

ФЕВРАЛЬ

2

1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА

НА РУБЕЖЕ ГЕРОЕВ



54 года прошло с того памятного дня, когда под Псковом и Нарвой первые красноармейские отряды и отряды рабочих-красногвардейцев, моряков Балтийского флота и революционных солдат остановили продвижение немецких войск, стремившихся захватить Петроград. День 23 февраля стал днем рождения Красной Армии.

Наши корреспонденты Ю. Кринов и Е. Каменев побывали у воинов Ленинградского военного округа, посетили места исторических боев под Псковом. Их фоторепортаж мы публикуем в этом номере (см. стр. 4).

На помещенных здесь снимках: слева — участник боев под Псковом в 1918 году бывший путиловский рабочий И. Ф. Абабков у гранитного монумента, установленного на месте исторических сражений, рассказывает молодым воинам, приехавшим к памятнику, о незабываемых днях рождения Рабоче-Крестьянской Красной Армии.

Справа вверху: группа призывников пришла к памятнику советским воинам, павшим в боях за освобождение Псковской области от немецко-фашистских захватчиков во время Великой Отечественной войны.

В центре: командир подразделения офицер В. Марьин и начальник радиостанции гвардии младший сержант Ю. Ковытев на тактических занятиях.

Справа внизу: отличник боевой и политической подготовки, радиотелеграфист I класса гвардии сержант П. Ющенко за передачей радиограмм.







СЕДЬМОМУ ВСЕСОЮЗНОМУ СЪЕЗДУ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Дорогие товарищи!

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза горячо и сердечно приветствует делегатов седьмого Всесоюзного съезда, всех членов Краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту СССР.

Ваш съезд проходит в обстановке, когда советский народ, воодушевленный решениями XXIV съезда КПСС, настойчиво и вдохновенно трудится над выполнением заданий девятой пятилетки на всех участках экономического и культурного строительства. Партия активно и последовательно проводит в жизнь одобренную съездом миролюбивую внешнеполитическую программу. Вместе с этим она проявляет постоянную бдительность в отношении происков врагов мира и социализма, ни на минуту не ослабляет заботу об укреплении оборонного могущества Советского государства. Достойный вклад в решение этой сложной и почетной задачи вносит Всесоюзное Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту.

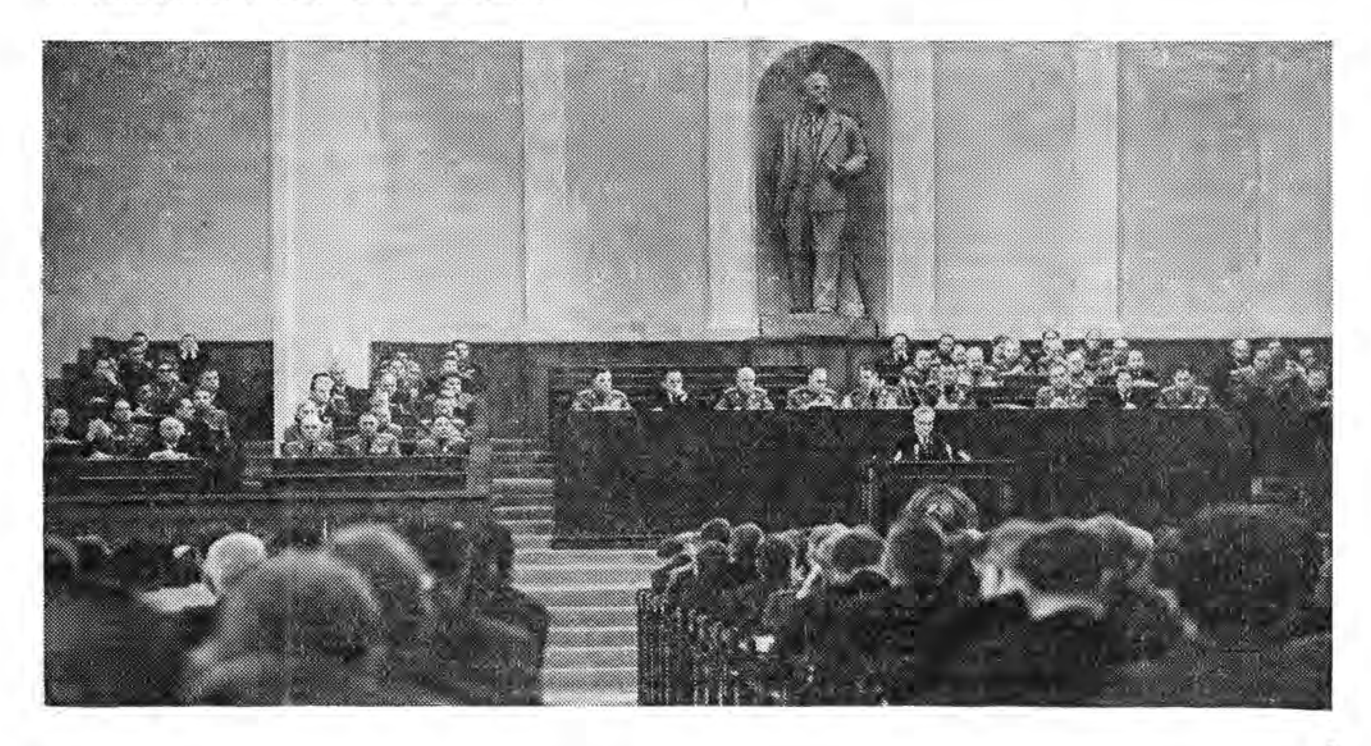
Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза выражает твердую уверенность в том, что организации ДОСААФ под руководством партийных органов, в тесном содружестве с Ленинским комсомолом, профсоюзными, спортивными и другими общественными организациями будут и впредь еще с большей энергией совершенствовать оборонно-массовую работу в коллективах трудящихся и учащейся молодежи, развивать военно-технические виды спорта, повышать качество подготовки специалистов для армии и народного хозяйства, активно участвовать в воспитании советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности к защите социалистического Отечества. Предметом особой заботы ДОСААФ, как надежного помощника и резерва Вооруженных Сил, и в дальнейшем должна быть подготовка молодежи к военной службе.

Да здравствует наша могучая социалистическая Родина!

Да здравствует великий советский народ — строитель коммунизма!

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА**

VII съезд ДОСААФ СССР. В зале заседаний.



ВЕЛИКОЕ ЕДИНЕНИЕ АРМИИ И НАРОДА

23 февраля народы Советского Союза, трудящиеся братских социалистических стран, все прогрессивное человечество торжественно отметят 54-ю годовщину Советской Армии и Военно-Морского Флота. Советские люди продемонстрируют в этот день горячую любовь к своей родной армии — могучему стражу завоеваний Великого Октября, несокрушимому оплоту мира во всем мире, армии, снискавшей себе славу Освободительницы.

В 1972 году эта знаменательная дата, связанная с первыми победами Советских Вооруженных Сил над врагами революции, празднуется в обстановке всенародного политического и трудового подъема, в условиях широко развернувшейся борьбы советских людей за осуществление задач коммунистического строительства, поставленных XXIV съездом КПСС.

Вся героическая история Советских Вооруженных Сил — пример самоотверженного служения своему народу, его интересам. Наши Армия и Флот тысячами нитей связаны с народом и свою преданность ему доказали бессмертными подвигами и славными победами на полях сражений. Ныне сбылись предначертания великого Ленина, который, разрабатывая теоретические и практические вопросы защиты социалистического Отечества, предвидел, что единение народа и новой, социалистической армии будет все более тесным и прочным и превратится в один из неиссякаемых источников силы и непобедимости первого в мире социалистического государства.

Сегодня советская молодежь с огромным интересом и волнением изучает героические страницы истории наших славных Вооруженных Сил. Она с сыновней признательностью и благодарностью называет имена тех, кто под руководством Владимира Ильича Ленина участвовал в создании Красной Армии, кто в грозном 1918 под Псковом и Нарвой грудью защитил революционный Петроград от полчищ германских империалистов, кто в годы гражданской войны мужественно сражался против врагов молодой Советской республики, беспощадно громил армии Колчака, Деникина, Юденича, Врангеля и других белогвардейских генералов, а также экспедиционные корпуса многочисленных иностранных интервентов.

Решающую роль в организации этих побед, имеющих всемирно-историческое значение, сыграла Коммунистическая партия, великий Ленин.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

В. И. Ленин, занимаясь в годы гражданской войны всесторонней организаторской работой, вопросами стратегии и тактики, много времени и внимания уделял развитию новых средств вооруженной борьбы. В частности, Владимир Ильич предложил использовать авиацию для борьбы с конницей. Он живо интересовался боевым применением бронеавтомобилей, бронепоездов, подводных лодок, созданием танков. Известно, какое внимание Владимир Ильич уделял использованию достижений радиотехники в военном деле.

Выиграв битву в годы гражданской войны против реакционных сил капиталистического мира, наш народ ни на минуту не забывал о необходимости постоянно укреплять обороноспособность Советской Родины. Под руководством Коммунистической партии, свято выполнявшей заветы Ленина, в нашей стране героическими усилиями народа, в короткий исторический срок, была создана мощная оборонная промышленность, способная оснастить армию и флот совершенным вооружением и техникой.

В предвоенные годы партия уделяла много внимания созданию резервов для наших Вооруженных Сил. Тысячи и тысячи молодых патриотов в кружках и клубах Осоавиахима овладевали сложной военной техникой, в том числе и радиотехникой, которой оснащались армия, авиация и флот. Как это пригодилось им в годы Великой Отечественной войны, когда Родина-мать призвала их под боевые знамена!

Великая Отечественная война явилась величайшим испытанием для Советского государства, всего нашего народа и его Вооруженных Сил. Ударный отряд международного империализма — германский фашизм, обрушил на Страну Советов огромные военные силы. Фашистский рейх пытался использовать в борьбе против первого в мире социалистического государства временные преимущества — внезапность нападения и превосходство в количестве дивизий. Однако Коммунистическая партия сплотила народ и армию в непреоборимую силу. Уже в декабре 1941 г. в битве под Москвой, тридцатилетие которой недавно отметил наш народ, Советская Армия разгромила гитлеровские войска и навсегда развеяла миф о непобедимости фашистского вермахта. Сталинградская и Курская битвы, стремительные наступательные операции в Белоруссии и на Украине, освобождение многих стран Европы от гитлеровской тирании и, наконец, Знамя Победы над фашистским рейхстагом — вот этапы героического пути Советских Вооруженных Сил, которые привели к полному разгрому гитлеровской Германии.

Победа над германским фашизмом, а затем и японским империализмом имела всемирно-историческое значение. Советская Армия не только отстояла завоевания Октября, но и, выполняя интернациональную освободительную миссию, способствовала успеху народно-демократических революций в ряде стран Европы и Азии.

В годы Великой Отечественной войны с особой силой проявилось великое единение армии и народа. В единый несокрушимый боевой лагерь слились фронт и тыл. В едином боевом строю бились с врагом отцы и дети, мужчины и женщины, люди всех национальностей, населяющие нашу страну. Все они сражались стойко, мужественно, умело, проявляя чудеса храбрости и массового героизма.

Сбылись пророческие слова В. И. Ленина о том, что наша страна способна давать не только одиночек-героев, что она сможет выдвинуть этих героев сотнями, ты-

сячами. За мужество и героизм на полях сражений Великой Отечественной войны более одиннадцати тысяч воинов славных Вооруженных Сил СССР было удостоено высокого звания Героя Советского Союза, свыше семи миллионов человек награждены орденами и медалями.

Среди мужественных и отважных людей немало воинов-радистов. Преодолевая любые трудности, рискуя жизнью, а если нужно, отдавая жизнь за Родину, фронтовые радисты самоотверженно выполняли боевые задания. Они вместе с танкистами, артиллеристами, летчиками, пехотинцами, моряками, партизанами всегда были там, где труднее,— в рейде, в походе, в атаке, в разведке, где радиосвязь зачастую решала успех дела.

Многие воины-радисты первые свои университеты прошли, работая на любительских радиостанциях, овладевая искусством оператора в радиоклубах Осоавиахима. О некоторых из них мы рассказываем на страницах этого номера журнала.

Наши фронтовики, как всегда, в строю. Они среди нас, вместе с нами. Одни —продолжают службу в армии, другие — отдают свои знания и труд Родине на заводах и стройках, в колхозах и совхозах, в научных институтах и школах. Фронтовики — и в организациях ДОСААФ, в наших радиоклубах, они воспитывают у молодежи святое чувство беспредельной любви к своей Родине, народу, передают ей героические традиции старших поколений советских людей.

Молодые воины, вставшие под боевые знамена, овеянные славой побед, и юноши, готовящиеся к почетной службе в армии, по праву гордятся величайшими заслугами Советских Вооруженных Сил. Они прекрасно понимают, что массовый героизм советских воинов в боях с врагами социалистической Родины — это не только достояние истории, но и вдохновляющий пример для новых поколений вооруженных защитников родной Отчизны. Это прежде всего к ним обращены слова нашей партии, зовущие к новым свершениям во имя могущества и безопасности страны Советов. «Все, что создано народом,— говорил в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии товарищ Л. И. Брежнев,— должно быть надежно защищено. Укреплять Советское государство — это значит укреплять и его В о о р у ж е н н ы е С и л ы, всемерно повышать обороноспособность нашей Родины. И пока мы живем в неспокойном мире, эта задача останется одной из самых главных!»

Выполняя волю народа, заветы великого Ленина, Коммунистическая партия неустанно заботится об укреплении обороны страны. В резолюции XXIV съезда КПСС подчеркивается, что партия, ее Центральный Комитет постоянно держат в центре внимания вопросы военного строительства, укрепления мощи и боеспособности Советских Вооруженных Сил. Именно поэтому советские люди, занятые мирным созидательным трудом, уверены, что в любое время дня и ночи наши славные Вооруженные Силы готовы отразить нападение врага, откуда бы оно ни исходило, что любой возможный агрессор в случае попытки ракетно-ядерного нападения на нашу страну получит уничтожающий ответный удар.

Благодаря самоотверженным усилиям советского народа, успехам в развитии науки и техники Советская Армия и Военно-Морской Флот оснащены ныне первоклассным оружием и боевой техникой. Наши Ракетные войска стратегического назначения располагают мощными ракетами с ядерными боеголовками, способными нанести сокрушительный удар по агрессору в любой точке земного шара.

Непрерывно совершенствуются и наши сухопутные войска. Они получили такую технику и средства, которые позволили им приобрести новые боевые качества: значительно усилилась их огневая мощь, они сделались более мобильными и подвижными на поле боя.

Наша легендарная военная авиация теперь стала ракетоносной, сверхзвуковой, способной решать боевые задачи в любое время дня и ночи, независимо от метеорологических условий.

Постоянно растет мощь нашего океанского Военно-Морского Флота, основу ударной силы которого составляют атомные подводные лодки с мощным ракетным вооружением и ракетоносные надводные корабли.

Новые боевые средства пришли и в войска противовоздушной обороны страны. Эти средства способны надежно поражать самолеты противника независимо от высоты и скорости их полета, на больших расстояниях от обороняемых объектов.

Для того, чтобы успешно управлять этой могучей и сложной боевой техникой, в Советской Армии и Военно-Морском Флоте все шире внедряются радиоэлектроника, различные автоматические устройства, электронные вычислительные машины и другие достижения науки и техники.

Совершенная современная техника находится в надежных руках советских воинов, которые делают все для того, чтобы владеть ею мастерски. В войсках сейчас находит все более широкое распространение патриотический почин воинов гвардейского мотострелкового полка гвардейской мотострелковой Пролетарской, Московско-Минской ордена Ленина, дважды Краснознаменной, орденов Суворова и Кутузова дивизии Прибалтийского военного округа, выступивших с инициативой начать социалистическое соревнование за достойную встречу 50-летия образования СССР.

«Партия всегда учит нас, вооруженных защитников Родины,— говорится в Обращении личного состава этого полка к воинам Вооруженных Сил СССР,— постоянно быть начеку, в готовности сокрушить любого агрессора, который осмелится посягнуть на нашу любимую Родину и страны социалистического содружества... Мы отвечаем родной Коммунистической партии: все, что народом создано, будет и впредь защищаться надежно, бдительно, стойко».

Общие цели, стремления и чаяния связывают кровными, неразрывными узами советский народ и его Вооруженные Силы. Выполняя свой священный долг по укреплению обороноспособности социалистической Родины, трудящиеся страны и воины едины в своих усилиях.

Забота советских людей о дальнейшем росте могущества армии, авиации и флота проявляется в деятельности ДОСААФ — многомиллионной, подлинно всенародной оборонной патриотической организации нашей страны. Организации ДОСААФ с каждым годом играют все большую роль в подготовке достойного пополнения для Советских Вооруженных Сил, в усилении военно-патриотического воспитания молодежи, в развитии военно-технических видов спорта.

Недавно в Москве состоялся VII Всесоюзный съезд ДОСААФ, который подвел итоги патриотической деятельности оборонного Общества и наметил боевую программу действий по дальнейшей мобилизации миллионов досаафовцев на успешное осуществление решений XXIV съезда КПСС, направленных на укрепление экономического и оборонного могущества нашей Родины.

В ответ на приветствие ЦК КПСС съезд от имени миллионов патриотов, объединенных в организациях ДОСААФ, заверил Центральный Комитет нашей партии в том, что Краснознаменное оборонное Общество, верное своей славной патриотической традиции, всегда будет активно содействовать укреплению обороноспособности страны, подготовке трудящихся, и прежде всего молодежи, к защите социалистического Отечества.

НА РУБЕЖЕ ГЕРОЕВ

Есть под Псковом небольшая речка Черёха. Даже на крупномасштабных картах она изображена в виде тонкой синей жилки.

— Здесь был первый боевой рубеж красноармейских отрядов,— рассказывал молодым солдатам, пришедшим на экскурсию, Иван Федорович Абабков.— В этих местах начали счет боевым победам взявшие власть в свои руки рабочие, крестьяне и солдаты России.

Вглядываясь в сумеречную даль уходящей за горизонт реки, седой ветеран вспоминал вьюжистый февраль 1918 года, первые месяцы становления Советской власти, вооруженное нападение на нее врагов...

Германское правительство двинуло тогда войска против первой в мире Советской Республики. Совет Народных Комиссаров принял Декрет: «Социалистическое отечество в опасности!»

И пошли на Псков, под Нарву, под Гдов эшелоны с питерскими рабочими-красногвардейцами, кронштадтскими матросами, революционными солдатами.

В ту пору Ивану Абабкову, слесарю с Путиловского, шел всего девятнадцатый год. Но он уже был участником многих революционных событий. Вместе с другими рабочими Петрограда в апрельскую ночь 1917 года встречал Ильича и слушал его выступление на площади у Финляндского вокзала, в июньские дни на себе испытал удары казацких нагаек, в октябре 1917 помогал брать власть в рабочие руки, а в феврале 1918 года ушел с отрядом красногвардейцев-путиловцев защищать эту власть с оружием в руках.

Беззаветно сражались путиловцы. Командующий отрядами псковского авангарда писал в одном из своих приказов: «...Всем в Псковских отрядах известна стойкость, исполнительность, железная дисциплина... путиловских красногвардейцев».

...Невелика речка Черёха на земле Советской России, но она стала тем великим рубежом, с которого начали свой победный боевой путь первые красноармейские отряды и полки нашей армии. Здесь началась военная страница биографии многих красноармейцев, в том числе и путиловского рабочего Ивана Федоровича Абабкова. Здесь родились и многие воинские части.

Первые красноармейские отряды и полки успешно отбили многочисленные атаки врага. Они не имели иного оружия, кроме прославленных русских «трехлинеек», да небольшого числа пулеметов. Но в сердцах красногвардейцев пылала несокрушимая вера в торжество дела пролетарской революции. Они защищали свою родную Советскую власть. И они победили!

* * *

Ныне на месте исторических боев под Псковом возвышается величественный монумент, символизирующий собой граненый красноармейский штык, с которым ходили в атаку герои боев 1918 года. У его подножия всегда букеты и гирлянды цветов. Особенно много их приносят сюда 23 февраля — в день рождения нашей славной армии. И хотя в здешних местах февраль — месяц морозный и вьюжный, цветы всегда свежи и ярки. Народ воздает должное памяти тех, кто бился здесь с врагом в далеком восемнадцатом и в огневые годы Великой Отечественной войны.

Здесь, у монумента, мы встретили воинов одной из частей Ленинградского военного округа.

Позже мы побывали у них в гостях. Они встречают День Советской Армии и Военно-Морского Флота высокими успехами в боевой и политической подготовке. Некоторых из них вы видите на фотоснимках, которые помещены на второй странице обложки и на этих страницах журнала.

Нынешние воины — наследники боевой славы первых красноармейцев и героев Великой Отечественной войны. Их отличает высокая идейная убежденность, верность делу Ленинской партии, любовь и преданность своей социалистической Родине, советскому народу, строящему коммунизм.

Ю. КРИНОВ



Командир подразделения гвардии лейтенант Виктор Михайлов — радиоспортсмен, мастер спорта СССР, непременный участник соревнований по «охоте на лис». Радиоаппаратуру для состязаний он изготовляет своими руками. На снимке: гвардии лейтенант В. Михайлов знакомит воинов-радистов с приемником для «охоты на лис» своей конструкции.

Фото Е. Каменева



Гвардии старшина сверхсрочной службы Евгений Герцберг — ветеран Великой Отечественной войны. Он начинал службу радистом в 1943 году на Ленинградском фронте, прошел по дорогам войны до Вены, где и встретил День Победы. Много мастеров радиосвязи воспитал бывалый воин, используя на занятиях боевой опыт. Вот и сейчас фотограф запечатлел ветерана во время беседы с молодыми воинами о героических подвигах радистов на фронте.

ПРИЕХАЛ СОЛДАТ В ОТПУСК

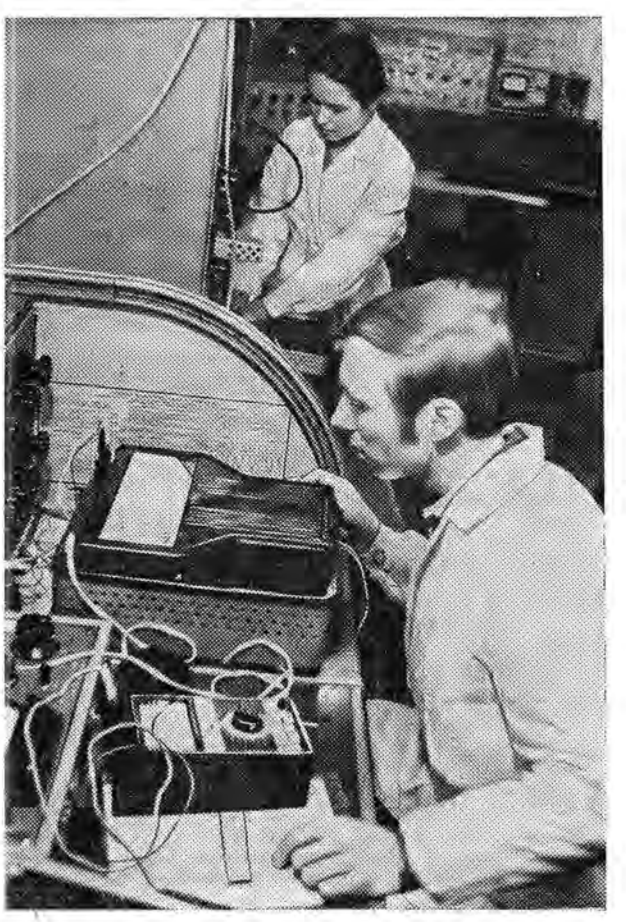
За отличную службу радисту ефрейтору Ивану Комару командир части предоставил краткосрочный отпуск с поездкой на родину. Тот, кто служил в армии, знает как дороги солдату дни такого отпуска. Ведь это — встреча с родными, с друзьями, знакомыми.

Ефрейтор Комар начало своего отпуска провел в родной Лукашевке, что расположена в Литинском районе Винницкой области. Но когда схлынула радость первых встреч, его потянуло в Винницу, в областной радиоклуб ДОСААФ. Ему захотелось встретиться с теми, кто ввел его в удивительный мир радиоэлектроники, помог получить специальность радиомеханика, навыки и знания, которые так помогли ему в армии. Именно благодаря этому в части, куда прибыл с пополнением Иван Комар, его назначили в радиоподразделение. Молодой солдат быстро овладел сложной техникой. И в дальнейшем не раз добрым словом вспоминал он своих первых наставников — преподавателей Винницкого радиоклуба И. И. Торицына, С. А. Голдисмана, В. С. Черняховского. В том, что Иван Комар стал отличником боевой и политической подготовки, классным радиоспециалистом, заслужил свыше 30 благодарностей, есть доля и их труда. Так он и сказал им, когда пришел в радиоклуб.

Приятно было Ивану Комару походить по знакомым коридорам, учебным классам, побывать на радиостанции. Молодежь невольно обращала внимание на его выправку, подтянутость, сверкающие на груди знаки солдатской доблести. Показали Ивану и новые просторные кабинеты, радиополигон, сделанный руками курсантов и преподавателей, схемы и плакаты.

А потом всех курсантов собрали в зале и ефрейтор Иван Комар рассказал им о своей службе в армии, о том как важно хорошо учиться в радиоклубе, чтобы стать отличным солдатом.

И. БАВИН



Бывший воин-радист, ефрейтор запаса Валентин Овод ныне успешно трудится на Псковском заводе автоматических телефонных станций. Он — радиоспортсмен, мастер спорта СССР, активист заводской организации ДОСААФ, часто выступает перед допризывниками с беседами о службе воинов-радистов. На снимке: В. Овод в центральной лаборатории завода.

Фото Е. Каменева

ДОРОГАМИ ГЕРОЕВ

ТАК СРАЖАЛИСЬ РАДИОЛЮБИТЕЛИ

В. ИВАНОВ,
генерал-майор войск связи в отставке

Нас, старых военных радиоспециалистов, особенно радует каждый успех в развитии радиоспорта, его широкий размах, непрерывное повышение мастерства спортсменов, совершенствование их технических знаний и, конечно, та военно-патриотическая работа, которая проводится в кружках и клубах ДОСААФ. Радует потому, что радиоспортсмены — это золотой фонд нашей страны, дающий прекрасных специалистов по связи для всех отраслей народного хозяйства и наших Вооруженных Сил.

Когда думаешь о радиоспорте, невольно вспоминаешь его пионеров — радиолюбителей-коротковолновиков. Старейшие и наиболее опытные коротковолновики в годы Великой Отечественной войны были выдвинуты на руководящие посты и с честью обеспечивали связью победоносные операции Советской Армии.

Хочется вспомнить добрым словом таких замечательных коротковолновиков, как Н. Байкузов, ставший в годы войны крупным руководителем связи в гражданской, а потом и в военной авиации; В. Ванеев, много сделавший в области организации радиосвязи на Калининском и 1-м Украинском фронтах; В. Дудоров, руководитель связи Волжской военной флотилии, участник битвы за Сталинград; М. Машин — один из руководителей связи партизан; Д. Денисенко, который, благодаря отличным организаторским способностям и командирским качествам, стал во время войны талантливым начальником службы связи воздушной армии. Сейчас он ведет активную работу по воспитанию радиолюбителей и развитию радиоспорта в Ленинграде.

Мастерски и самоотверженно выполняли свой воинский долг на фронтах Отечественной войны радиолюбители-коротковолновики А. Камалягин, Н. Стромилов, А. Шумский, В. Ломанович, Ю. Прозоровский и многие другие. Их личное высокое мастерство обеспечивало бесперебойную работу военной радиосвязи в самых сложных условиях боевой обстановки.

Радиолюбители-коротковолновики, получившие подготовку в школах, клубах и кружках Осоавиахима, в годы Великой Отечественной войны на фронте были, как правило, лучшими связистами. Их воинское мастерство, находчивость и смелость высоко ценились военным командованием. Когда на фронт прибывало новое пополнение связистов, мы прежде всего интересовались: есть ли среди них радиолюбители? Ведь именно радиолюбители быстро осваивали боевые радиостанции, им доверялось обеспечение самых ответственных связей и, надо сказать, что они оправдывали это доверие.

Советское правительство высоко оценило их заслуги перед Родиной. Многие военные радисты — воспитанники радиоклубов — награждены орденами и медалями.

Отвага, мужество, героизм советских радистов в годы Великой Отечественной войны, их беспредельная преданность советскому народу и Коммунистической партии должны всегда служить примером для нашей молодежи.

Автору этой статьи на протяжении всей Великой Отечественной войны довелось заниматься организацией радиосвязи на фронтах, и особенно на 1-м Украинском фронте. Приходилось решать задачи по обеспечению радиосвязью командования в очень тяжелых и сложных условиях, принимать как прекрасно обученное пополнение, так и людей, совершенно неподготовленных к работе на радиостанциях, переживать удачи и огорчения.

Самым ценным на фронте оказывался тот радист, который сочетал в себе качества хорошего оператора-«слухача» с солидными техническими знаниями. Причем особенно ценно было, если радист имел определенный минимум знаний в области антенных устройств и распространения радиоволн. Таких радистов можно было использовать на наиболее ответственных связях и особенно для выполнения самостоятельных заданий в составе боевых групп, действовавших в тылу врага.

Так, например, мастерски справился с ответственным заданием радист одного из партизанских отрядов, действовавших в Ленинградской области, Миша Васьковский. Работая на портативной радиостанции «Север», он был неуловим для радиоразведки противника и в тяжелейших условиях обеспечивал связь отряда с Ленинградом, передавая исключительно ценные разведывательные данные.

О юной радистке Елизавете Вологодской, также отлично работавшей на радиостанции «Север» в разведгруппе под Краковом, с большой теплотой писал Маршал Советского Союза В. Д. Соколовский в предисловии к документальной повести В. Кудрявцева и В. Позановского «Город не должен умереть». Благодаря самоотверженной работе этой группы и ее радистки Е. Вологодской, Краков не постигла участь Варшавы, разрушенной немецко-фашистскими войсками.

А вот пример сочетания самоотверженности с большим мастерством. Осенью 1943 года шли упорные бои на плацдарме южнее Киева. В отряде, действовавшем в тылу врага, погиб радист. Связь с отрядом была потеряна. Почетная и ответственная задача восстановления связи была возложена нами на лучшего радиста 59-го отдельного полка связи старшину Николая Полозова. В расположение отряда Полозов с маломощной радиостанцией был доставлен ночью на самолете. Он обеспечил надежную связь отряда со штабом фронта. В результате отряд численностью в несколько сот человек выполнил возложенную на него задачу и соединился в заданном районе с войсками 1-го Украинского фронта.

За отличное выполнение ответственного задания, проявленный героизм и мужество Николай Полозов был награжден орденом Красного Знамени.

Великая Отечественная война дала массу ярких примеров того, как прекрасно справлялись со своими обязанностями в боевых условиях девушки-радистки. Они были очень дисциплинированными, внимательными и аккуратными в работе, отважными и мужественными. Об этом красноречиво свидетельствуют героические подвиги радисток Елены Стемпковской, Анны Морозовой, Елизаветы Вологодской и многих других славных дочерей нашей Родины.

Например, у нас в штабе 1-го Украинского фронта на особо важных связях, как правило, работали девушки, и они с честью выполняли свой воинский долг. Многие из них получили высокие правительственные награды.

Отличную работу девушек-радисток мне приходилось наблюдать и на других фронтах. Это говорит о целесообразности вовлечения сейчас как можно больше девушек в заня-






Владимира Ивановича Ванеева с полным правом можно отнести к пионерам советского радиолюбительства. Он один из первых наших коротковолновиков, один из тех, кто «открыл» для связи короткие волны.

В годы Великой Отечественной войны В. И. Ванеев обеспечивал связью боевые операции. За мужество и образцовое выполнение заданий командования он награжден многими орденами и медалями.

Николай Николаевич Стромилов (UA3BN) — радиолюбитель с 1928 года. Он участвовал в организации связи с подпольными партийными центрами и партизанскими формированиями на временно оккупированной территории Ленинградской области, в боях по прорыву блокады Ленинграда, руководил связью штаба морских операций в западной Арктике, служил начальником радиометцентра.

Кандидат технических наук, мастер спорта СССР, судья всесоюзной категории Юрий Николаевич Прозоровский (UA3AW) — участник обороны Москвы. Он служил в авиации дальнего действия, готовил кадры воздушных радистов. Под его руководством были обучены многие сотни радистов. В последние годы он работал во Всесоюзном заочном электротехническом институте связи.

Виктор Александрович Ломанович (UA3DH) — мастер-радиоконструктор, судья всесоюзной категории — до войны работал на коллективной радиостанции. Он — фронтовик, был начальником связи объединения партизан в Брянских лесах. В настоящее время — научный сотрудник Краснознаменной Академии коммунального хозяйства имени Панфилова.

тия радиоспортом, тем более, что, как показывает практика, из всех технических видов спорта многие из них предпочитают именно радиоспорт.

Известно, что для радиста особенно важны дисциплинированность и бдительность. Отечественная война показала, что эти качества часто решали успех обеспечения связи в радиосетях и радионаправлениях.

Я навсегда сохранил глубокое уважение к тем радистам 1-го кавалерийского корпуса, 1-й и 3-й танковых армий, которые работали со штабом фронта. Благодаря их мастерству, дисциплинированности и бдительности мы могли в любое время установить связь со штабами этих соединений, бесперебойно передавать в эти штабы указания командования фронта и получать от них необходимые донесения.

Во время войны сотни радиостанций противника, маскируясь под советские военные радиостанции, используя наши позывные, пытались вступить в связь с нашими радиостанциями, передать ложную информацию или получить какие-либо сведения от наших радистов. Только благодаря высокой бдительности и неусыпной настороженности радистов, попытки врага заканчивались неудачей.

Огромную роль тут играло и мастерство радистов. Опытный специалист мгновенно улавливал мельчайшие отклонения от нормы, едва заметные неточности, заминки в передаче и по ним определял коварный почерк врага.

Вот почему при подготовке радиоспециалистов в системе ДОСААФ следует уделять внимание не только обучению, но и воспитанию радистов.

Современная система военной радиосвязи значительно отличается от той, которая была в минувшей войне. Многие процессы ведения радиосвязи автоматизированы, широко внедряется буквопечатающая аппаратура, дающая возможность вести прием и передачу информации с большой скоростью, используются новые диапазоны волн, появляются новые виды радиосвязи.

Однако огромная концентрация различных радиосредств на сравнительно небольших площадях может повести к резкому усилению взаимных помех. Кроме того, наши вероятные противники готовятся к «радиовойне» в больших масштабах с целью срыва управления войсками и боевой техникой.

В этих условиях мастерство высококвалифицированных радистов может оказаться решающим в обеспечении управления войсками. Хорошие радисты даже в самых сложных условиях сумеют пробиться через заслон радиопомех и с высокой скоростью обменяться важной информацией.

Таким образом, и сейчас, при непрерывном совершенствовании военной радиосвязи, хорошо подготовленные операторы очень нужны нашей армии и флоту. А именно таких радистов и помогает готовить радиоспорт.

В заключение мне хотелось бы пожелать нашей замечательной советской молодежи, нашим юношам и девушкам, самых больших успехов в радиоспорте.

БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ РАДИОСПОРТСМЕНАМ

В. САВИН,

председатель Центрального комитета ДОСААФ БССР, делегат VII съезда ДОСААФ СССР

VII съезд ДОСААФ подчеркнул необходимость дальнейшего подъема массовости военно-технических видов спорта, в том числе радиоспорта, играющих важную роль в подготовке молодежи к защите нашей социалистической Родины.

В нашей республике радиоспорт с каждым годом приобретает все более широкий размах, непрерывно растет число радиоспортсменов. Отрадным является и то, что повышается их мастерство. Несколько лет назад наши радиоспортсмены на всесоюзных соревнованиях довольствовались, по основным видам спорта, седьмым — восьмым местом. За последние годы их результаты заметно улучшились. Так, если в 1968 году «охотники на лис» заняли седьмое место, то в 1970 году они перешли на пятое; радисты-многоборцы с четвертого места поднялись на третье. В 1971 году на первенстве страны по «охоте на лис» команда Белоруссии уже стала третьим призером.

Своеобразными центрами, организующими звеньями в радиолюбительской работе республики являются радиоклубы ДОСААФ. Возьмем для примера Могилевский областной радиоклуб, возглавляемый Е. Пусковым. Главную роль тут играет совет клуба, состоящий в основном из радиолюбителей. Председателем совета является Е. Мельто. В его состав входят экономист стройтреста № 12 А. Рябцев, электромонтер завода искусственного волокна им. Куйбышева В. Толочко и другие энтузиасты. Они не только организуют работу радиоспортсменов, но и сами успешно выступают в состязаниях. В. Толочко, например, входит в состав сборной команды по радиосвязи на УКВ, которая два года подряд занимает первые места в республике. А. Рябцев тоже выступает на соревнованиях за область. Команда по приему и передаче радиограмм, в которую он входит, в течение пяти лет подряд неизменно занимает первые места в республике.

На Могилевщине выращены чемпионы республики: Т. Муха держит первенство по приему и передаче радиограмм с записью рукой, Г. Лежникова — по приему текста с записью на пишущей машинке. Они входят в состав республиканской сборной. Три радиолюбителя — А. Зайцев, В. Пикуленко и В. Подоляк — являются вторыми призерами республики. Могилевским радиоклубом за последнее время подготовлены 1 мастер спорта, 5 кандидатов в мастера, 134 спортсмена первого и 1158 — второго и третьего разрядов. Могилевская область в 1971 году заняла все призовые места по радиоспорту. Общее второе место ей присуждено только потому, что у нее были недостатки в организации радиовыставки.

Однако борьба за рекорды — только одна сторона дела в радиоспорте. Другая — его пропаганда. Во всех областях республики многое делается для того, чтобы ширились ряды спортсменов, повышалось их мастерство.

Радиоклубы проводят массовые мероприятия, способствующие вовлечению молодежи в радиоспорт. Например, республиканский радиоклуб в прошлом году провел вечера под девизом «Знакомьтесь — радиоспорт» на одном из заводов, в республиканской школе-интернате, на Центральной станции юных техников и в других коллективах. На минском стадионе «Динамо» в перерывах между футбольными таймами, когда на трибунах находилось до 40 тысяч человек, клуб дважды проводил выступления «охотников на лис».

Большую работу по пропаганде радиоспорта проводит и Могилевский областной радиоклуб. Его ведущие спортсмены часто выступают с беседами о различных видах радиоспорта в кинотеатре «Космос» перед началом детских сеансов. На заводе искусственного волокна им. Куйбышева работники клуба недавно провели показательные соревнования радиоспортсменов. Практикуются дни открытых дверей клуба, когда юноши и девушки обстоятельно знакомятся с радиоаппаратурой, встречаются с известными спортсменами. Клуб оказывает практическую помощь школам в оборудовании радиоклассов. Только в последнее время такие классы при участии областного клуба были оборудованы в трех средних школах Могилева.

Наши радиоклубы оказывают систематическую помощь первичным организациям Общества. Например, Гомельский областной радиоклуб, возглавляемый П. Белобоковым, вот уже несколько лет шефствует над самодеятельным радиоклубом Калинковичского Дома пионеров. В результате калинковичские радиолюбители добились больших успехов. В этом коллективе подготовлено много видных радиоспортсменов. Коллектив клуба в течение нескольких лет держит переходящий кубок областного комитета ДОСААФ.

Гомельский радиоклуб шефствует также над Светлогорским заводом искусственного волокна. Благодаря его усилиям здесь были созданы курсы мастеров по ремонту телевизоров, очень нужные молодому растущему городу химиков.

Каждый наш радиоклуб шефствует обычно над рядом первичных организаций ДОСААФ. Республиканский радиоклуб, например, в поле своего зрения держит радиотехнический и политехнический институты, радиотехнический и электротехнический техникумы, радио- и приборостроительный заводы, Центральную станцию юных техников, Дворец пионеров и домоуправление № 22. Здесь он создает радиокружки, налаживает их работу. В тех организациях, где уже работают радиокружки, клуб заботится о том, чтобы там появились спортивные команды, конструкторские секции, коллективные радиостанции.

Определенную роль в развитии радиоспорта играют и наши спортивно-технические клубы. При них создаются радиосекции, которые, как и радиоклубы, организуют работу по радиоспорту.

Дрогичинский районный спортивно-технический клуб Брестской области, например, начал свою работу с радиолюбителями, организовав радиокружок в одной из средних школ. В нем пожелали заниматься многие старшеклассники. Спортивно-технический клуб стал оказывать руководителю кружка М. Рамзаеву систематическую помощь. Проявил интерес к этому начинанию и районный отдел

народного образования. В школе был оборудован радиокласс на 26 мест. Теперь здесь проводятся соревнования по радиоспорту. Двенадцать членов радиосекции имеют третий и три — второй спортивные разряды.

По иному начал организацию радиолюбительской работы Лунинецкий спортивно-технический клуб. В 1971 году он был переведен в новое двухэтажное здание Дома технической учебы, где сразу же приступил к оборудованию радиокласса. Областной комитет ДОСААФ выделил клубу аппаратуру для коллективной радиостанции.

Радиоспорт получил постоянную прописку во многих первичных организациях Общества как в городе, так и на селе. В Могилевском машиностроительном институте им увлекаются многие студенты. Здесь кружковцы получают необходимые навыки в работе на радиостанции Р-108. Руководитель кружка, участник Великой Отечественной войны, преподаватель В. Монастырный умело и интересно проводит занятия с радиолюбителями.

Подготовить радиостанцию к работе и включить микрофон — дело несложное. Кружковцы овладевают этими приемами сравнительно легко. Чтобы повысить их интерес к занятиям в кружке, программа была усложнена. Например, в нее включили изучение работы различных блоков радиостанции. Это помогает студентам при прохождении курса радиоэлектроники.

В Брестском педагогическом институте хорошо работает радиоконструкторская секция, которой руководят М. Ляшко и В. Евладов. В институте была проведена выставка работ радиолюбителей-конструкторов. Лучшие ее экспонаты демонстрировались на областной выставке, где четырнадцати студентам были присуждены призовые места.

Хотелось бы отметить и радиолюбительский коллектив Каменецкой средней школы Брестской области. Здесь имеются четыре радиостанции, хорошо оборудованный радиокласс. Радиоспортом постоянно занимаются 56 учащихся старших классов.

Все большую популярность радиоспорт приобретает в первичных организациях ДОСААФ предприятий. На Минском камвольном комбинате в радиосекции, которой руководит инженер Н. Лобацевич, занимаются 72 спортсмена, из которых 8 имеют спортивные разряды. Значительных успехов в радиоспорте добились Ю. Разумов, И. Федоренко, М. Романченко, А. Кругленков, А. Лойко.

С увлечением занимаются радиоспортом и многие молодые досаафовцы Оршанского льнокомбината Витебской области. По инициативе мотальщицы А. Прусовой, работавшей прежде радисткой, организованы курсы радиотелеграфистов. В специально оборудованном радиоклассе А. Прусова тренирует своих подруг в работе на ключе, учит быстро передавать и принимать радиограммы.

ВОСПИТАННИК ДОСААФ

Отличник боевой и политической подготовки, комсомолец, гвардии сержант Юрий Малышев. Отделение, которым он командует, занимает в подразделении первое место. Юрий — воспитанник Ленинградского радиоклуба ДОСААФ — и до армии увлекался радиолюбительством и радиоспортом. В настоящее время он кандидат в мастера спорта, чемпион области по «охоте на лис».

Фото Е. Каменева



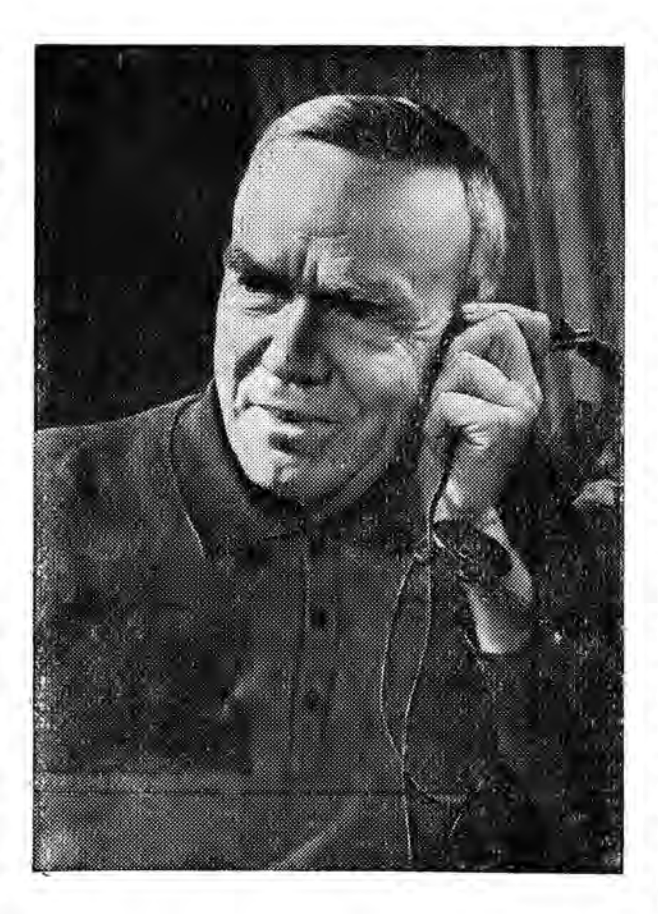
Радиоспортсмены требуют пристального внимания к себе со стороны комитетов ДОСААФ. И это мы учитываем. Многое делается для того, чтобы их занятия в кружках и секциях были плодотворны, чтобы юноши и девушки занимались с увлечением, чтобы ряды радиоспортсменов все время ширились. Видную роль тут играет учебно-материальная база. Мы стараемся всемерно расширять ее. Подбираем также авторитетных, опытных руководителей и тренеров, таких, которые способны вызвать у молодежи живой интерес к занятиям радиоспортом.

Хочется остановиться еще на одном, на мой взгляд, очень важном вопросе — на воспитательной работе с радиоспортсменами. Радиоспорт имеет свою специфику. Спортсмен, работающий на радиостанции, выходя в эфир, должен умело и с достоинством представлять нашу страну даже тогда, когда он не участвует в соревновании, а проводит обычные связи с зарубежными корреспондентами. Мы воспитываем у радиоспортсменов горячую любовь к нашей социалистической Родине, преданность великому делу строительства коммунизма в нашей стране. Форм такой работы много. В Могилевской области, например, радиоспортсмены участвуют во всех проводимых военно-патриотических мероприятиях. Проходит, скажем, игра «Зарница», для ее обслуживания выделяются радисты, которые с начала и до конца присутствуют на всех этапах игры. Радиоспортсмены участвуют также в походах молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Практикуются встречи спортсменов с участниками Октябрьской социалистической революции, ветеранами Советской Армии, участниками Великой Отечественной войны, а также экскурсии в Минский музей I съезда РСДРП, на Курган Славы, к мемориальному комплексу Хатынь.

Такая работа с радиоспортсменами проводится во многих городах республики.

Комитеты, первичные организации, общественный актив оборонного Общества, все досаафовцы нашей республики полны решимости с честью выполнить большие задачи, выдвинутые VII съездом ДОСААФ по дальнейшему усилению оборонно-спортивной работы.

НАШ RAEM



Эрнст Теодорович Кренкель... Его жизнь часто называют легендой. А он просто был человеком, который не умел жить иначе. Мужество и отвага были постоянными спутниками его дел — дел, которых хватило бы не на одну жизнь.

Он участвовал в полярных экспедициях на Маточкин Шар и Землю Франца-Иосифа, работал на Северной Земле и летал в Арктику на дирижабле «Цеппелин», плавал по Северному морскому пути на ледоколе «Сибиряков».

История помнит тревожные радиограммы, посланные Эрнстом Кренкелем в эфир с борта гибнущего «Челюскина». Позывные «RAEM» узнала тогда вся страна, и к людям, высадившимся на лед, пришла помощь. Они были спасены.

В числе четверки папанинцев Эрнст Кренкель совершил беспримерный 2500-километровый дрейф в Северном Ледовитом океане на станции «Северный полюс-1». В течение девяти месяцев человечество следило за передвижением в океане четырех бесстрашных обитателей льдины. Невидимые нити радиоволн в опытных руках «Теодорыча» доносили до мира пульс жизни героев.

Огромен вклад Э. Т. Кренкеля в завоевание советской Арктики и освоение Северного морского пути, в развитие радиосвязи и радиолюбительства в нашей стране. Имя этого выдающегося полярного исследователя, радиста, коммуниста-ученого и крупного общественного деятеля известно всему миру. За большие заслуги перед Родиной он был удостоен высокого звания Героя Советского Союза, многих правительственных наград.

Эрнст Теодорович был Прометеем, который «принес» короткие волны в Арктику. Именно он установил в 1926 году первую связь на КВ Новая Земля — Баку. И сейчас еще немногие радиолюбители могут похвастаться QSO с корреспондентом в противоположной точке земного шара. Кренкель этот рубеж взял еще в 1930 году, связавшись из Арктики с американской экспедицией адмирала Берда в Антарктиде. И это на несовершенной аппаратуре тех лет!

Удивительное спокойствие, уверенность в своих силах, глубокая увлеченность радиотехникой и высокий класс работы в эфире — эти качества делали Кренкеля-радиста несравненным мастером-виртуозом, умевшим в любых условиях выходить победителем в единоборстве с суровой Арктикой, и как бы ни было трудно — всегда находить в эфире далекого корреспондента...

Работая сначала позывным EV2EQ, а позже RAEM, Эрнст Теодорович стал популярнейшим из радиолюбителей. Там, на севере, среди вьюг и заснеженных просторов, после тяжелого трудового дня, он посылал в эфир свои бесконечные «CQ, CQ, CQ...»

Не было дня, чтобы в эфире не появлялся его позывной, и сотни, тысячи радиолюбителей мира, днями и ночами просиживали у своих приемников, надеясь услышать прославленного RAEMа. Для коротковолновика не было желаннее связи.

QSL-карточки от Кренкеля — самые ценные в радиолюбительских коллекциях. Их будут передавать из поколения в поколение, как реликвию, как символ подвижнической любви к радио, как память о большом и настоящем друге. А друзей у него было много. Его любили все. Поразительно, как этот известнейший всему миру человек просто и непринужденно нес на плечах нелегкий груз славы, как по-отечески был заботлив к окружающим, как в любых жизненных хитросплетениях оставался самим собой.

Последние годы доктор географических наук Э. Т. Кренкель руководил Научно-исследовательским институтом гидрометеорологического приборостроения. В течение многих лет являлся членом редакционной коллегии и постоянным автором журнала «Радио». Он был первым и бессменным председателем президиума Федерации радиоспорта СССР и возглавлял Всесоюзное общество филателистов. Ему часто приходилось выступать с лекциями и докладами. Он был очень занятым человеком, но всегда оставался тем же мечтателем, романтиком, любознательнейшим исследователем, что и в двадцатые годы, когда стрелка жизненного компаса привела его к Полярному кругу.

* * *

...Позывной RAEM, более 40 лет звучавший в эфире, умолк. Смерть оборвала удивительную жизнь. Лучшим памятником Э. Т. Кренкелю будет все наше радиолюбительское движение, в котором он был Первым коротковолновиком, и в которое шли люди, мечтавшие стать похожими на Кренкеля. Имя его войдет в историю радио, а мы, современники, друзья, навсегда сохраним в памяти светлый образ этого необыкновенного человека, который для нас всех был эталоном честности и простоты.

„Книжный базар" 1972 года

Давно известно, что истинный радиолюбитель — обязательно завсегдатай книжных магазинов. Для него, вечно ищущего и пытливого, книга — это та заветная кладовая, из которой он постоянно пополняет багаж своих знаний. Не случайно поэтому на книжных полках магазинов никогда не залеживаются новые издания по радиотехнике и электронике.

Какие же новинки появятся на «книжном базаре» в 1972 году? Конечно, рассказать на страницах журнала обо всех трудах, подготавливаемых к печати различными издательствами столицы, нам не удастся. Мы сможем познакомить читателей лишь с некоторыми из них, представляющими, на наш взгляд, особый интерес.

Просматривая тематический план издательства ДОСААФ, убеждаешься в том, что в предлагаемых в 1972 году читателям книгах весьма широко раскрывается передовой опыт многообразной деятельности нашего оборонного Общества. Они расскажут о том, как организации ДОСААФ претворяют в жизнь решения XXIV съезда КПСС, осуществляют подготовку молодежи к службе в Вооруженных Силах СССР, какую работу ведут по развитию различных видов военно-технического спорта.

Немалое место в плане издательства уделено книгам, повествующим о героическом прошлом нашего народа, о подвигах советских воинов. Оборона Москвы и Севастополя, сражения у Курской дуги и бои в логове врага — Берлине, об этих и других славных этапах боевого пути Советской Армии взволнованно и ярко рассказывает в книге «Артиллерия, огонь!» маршал артиллерии В. И. Казаков. Самоотверженная работа советских разведчиков — Я. К. Берзина, Рихарда Зорге, Л. Е. Маневича и других — является темой очерков, составляющих книгу «Встретимся после задания».

Службе и профессии воздушного стрелка-радиста посвящена книга П. И. Иванова «Щит экипажа». В. С. Фролов в брошюре «Электронно-вычислительная техника в военном деле» знакомит читателя с устройством ЭВМ различных систем и их использованием в войсках.

Непосредственно радиолюбителям адресованы книги В. Г. Борисова «Знай радиоприемник» и В. А. Васильева «Портативные приемники начинающего радиолюбителя». Для обучающихся на курсах радиомастеров и в радиокружках предназначен альбом схем современных ламповых и транзисторных радиол, магнитол, радиоприемников, составленный С. В. Литвиновым и С. П. Плехановым. Одинаково интересна радиолюбителям и радиомеханикам телевизионных ателье будет книга Г. П. Самойлова «Ремонт унифицированных телевизоров». В сборники «В помощь радиолюбителю» (№ 40, 41, 42, 43) войдут описания любительских конструкций приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, телевизионной, КВ и УКВ аппаратуры, а также различные справочные и расчетные материалы.

В нынешнем году будут дополнены и переизданы книга А. В. Козырева и М. А. Фабрика «Конструирование любительских магнитофонов», «Справочник по радиодеталям» В. А. Ломановича и альбом «Радиосхемы» С. Л. Матлина.

Радиоспортсменов ждут две интересные и полезные книги: И. В. Казанского «Как стать коротковолновиком» и А. И. Гречихина «Радиоспорт «Охота на лис».

Если начинающий радиолюбитель найдет для себя много интересного среди книг, выпускаемых издательством ДОСААФ, то более квалифицированному специалисту, стремящемуся познать теоретические основы современной радиоэлектроники и кибернетики, следует обратить внимание на работы, намеченные к печати издательством «Советское радио». О планах издательства нам рассказал его директор Н. Г. Заболоцкий.

— В плане нашего издательства,— сказал Николай Григорьевич,— большое место отводится таким важным направлениям электронной техники, как микроэлектроника и квантовая электроника. Так, выйдет в свет книга, подготовленная И. Н. Букреевым, Б. М. Мансуровым и В. И. Горячевым «Микроэлектронные схемы цифровых устройств» и книга В. Л. Шило «Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре». Основные вопросы проектирования и изготовления гибридных пленочных микросхем рассмотрены в небольшой книге В. С. Сергеева и И. Н. Важенина «Интегральные гибридные пленочные схемы».

В области квантовой электроники хотелось бы обратить внимание читателя на труд Б. Р. Белостоцкого, Ю. В. Любавского и В. М. Овчинникова «Основы лазерной техники. Твердотельные ОКГ». Научное редактирование его осуществляет лауреат Нобелевской премии, академик А. М. Прохоров. Следом за ней выйдет интересная книга под редакцией лауреата Нобелевской премии, академика Н. Г. Басова по динамике излучения полупроводниковых квантовых генераторов. Под его же редакцией намечено издать шесть научно-технических сборников «Квантовая электроника».

Среди книг, посвященных полупроводниковой технике, следует выделить работу В. А. Горохова и М. Б. Щедрина «Физические основы применения тиристоров в импульсных схемах». Большой интерес представляет книга «Фотолитография и оптика», написанная совместно советскими и немецкими специалистами. В ней рассматриваются фотолитографические процессы, являющиеся основой планарной технологии и требующие необычного и весьма сложного оборудования.

Помимо этих книг, будет продолжен выпуск научно-технических сборников «Полупроводниковые приборы и их применение», «Электроника и автоматика», серий «Микроэлектроника», «Элементы радиоэлектронной аппаратуры».

В этом году увеличивается выпуск литературы по различным проблемам конструирования радиоэлектронной аппаратуры. В частности, появятся книги о новых методах конструирования. В серии «Библиотека радиоконструктора», которая приобрела большую популярность, выйдут в свет брошюры Л. И. Захарьящева «Конструирование линий задержки», Е. И. Каретникова и других «Трансформаторы питания и дроссели для радиоэлектронной аппаратуры», Э. Я. Явич «Многослойные печатные платы», Е. М. Парфенова и В. В. Чанцева «Электромеханические устройства радиоэлектронной аппаратуры».

Признание специалистов и радиолюбителей завоевала за последние годы библиотека радиоинженера «Современная радиоэлектроника», выпускаемая под редакцией чл.-корр. АН СССР В. И. Сифорова. В 1972 году выйдет еще два выпуска этой серии: «Распространение радиоволн» М. П. Долуханова и «Введение в оптическую радиоэлектронику» В. А. Смирнова.

Около десятка различных учебников и учебных пособий для высших и средних радиотехнических учебных заведений готовит к печати издательство в этом году. Среди них учебник по радиоприемным устрой-

ствам М. З. Арсланова и В. Ф. Рябкова — для вузов и В. Ф. Баркана и Я. К. Жданова — для техникумов (4-е издание). Под редакцией А. М. Николаева выйдет задачник по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы».

Обширный выбор книг по радиосвязи, телевидению, радиовещанию, а также литературу в помощь радиолюбителям предлагает в 1972 году издательство «Связь».

— Перечень изданий, представляющих особый интерес для радиолюбителей,— сказал нам главный редактор издательства «Связь» Анатолий Владимирович Гороховский,— пожалуй, можно начать с книги Ю. В. Костыкова и В. Д. Крыжановского «Телевидение», которая представляет собой описательный курс техники современного телевидения в весьма доходчивом и простом изложении. В брошюре «Транзисторные радиоприемники и радиолы первого класса» Э. А. Асаба и В. И. Дерябина рассматриваются серийные модели радиовещательных транзисторных приемников и радиол «Рига-101», «Рига-102» и «Рига-103». Описания конструкций последних моделей унифицированных ламповополупроводниковых телевизоров третьего класса «Старт-6» и «Старт-307» содержатся в брошюре Д. П. Бриллиантова и В.Ф. Труфанова. Радиолюбителям, занимающимся конструированием транзисторных радиоприемников, предназначена книга В. Д. Екимова «Проектирование транзисторных радиоприемников». В книге приводятся соображения по выбору схем отдельных каскадов, дается методика определения необходимого типа, числа и параметров избирательных систем и каскадов, а также полного электрического и конструктивного расчета всех каскадов и узлов транзисторного радиоприемника.

Вероятно, многих читателей журнала заинтересует альбом схем «Телевизоры» (II ч.) Г. П. Самойлова и В. А. Скотина. Квалифицированный радиолюбитель сможет воспользоваться и учебным пособием для вузов «Проектирование усилительных устройств на транзисторах», составленным группой авторов: Г. В. Войшвилло, В. И. Караванов, В. Я. Краева, а также учебником для техникумов А. В. Цыкина «Усилители».

Много нового, познавательного смогут почерпнуть читатели в книге, издаваемой под редакцией А. Д. Фортушенко «Основы технического проектирования аппаратуры систем связи с помощью ИСЗ». В книге «Космическое телевидение» П. Ф. Брацлавеца, И. А. Росселевича и Л. И. Хромова (2-е издание, дополненное и переработанное) раскрываются вопросы теории и практики построения систем космического телевидения.

Проблемам радиовещания посвящены книги Б. Я. Герценштейна и Э. Л. Гроссмана «Подача программ вещания по сельским линиям связи» и В. Н. Филатова и А. В. Шершаковой «Автоматизированный радиоузел на транзисторах мощностью 500 *вт* типа ТУПВ-0,25×2», предназначенный для автоматизации сельских радиотрансляционных узлов.

Интересную серию книг по радиоэлектронике предполагает выпустить в нынешнем году ордена Трудового Красного Знамени Военное издательство. Познакомиться с основными принципами радиолокации и радиотехники, сущностью физических процессов колебательных систем можно будет в книгах Ю. С. Денисова «Основы радиотехники», А. М. Калашникова и Я. В. Степука «Основы радиотехники и радиолокации. Колебательные системы». Вопросы теории однополосной модуляции — тема книги «Однополосная модуляция в радиосвязи» М. В. Верзунова. «Импульсные схемы на полупроводниках и ферритах» Г. М. Свечникова, Р. М. Сергеева и И. К. Трегуба познакомят читателя с различными импульсными схемами на полупроводниковых диодах и триодах, туннельных диодах, ферритах и сегнетоэлектриках.

О роли и значении радиоэлектронных средств в современных Вооруженных Силах рассказывается в других книгах. Например, актуальным вопросам применения автоматических систем управления в военной технике посвящена книга Л. Ф. Порфирьева и других «Основы автоматического управления». В брошюре «Кибернетика в бою» Ю. Н. Сушков в популярной форме повествует об использовании автоматизированных средств управления для прогнозирования боя, анализа боевых действий и т. д.

Думается, что предложенный перечень литературы сможет удовлетворить запросы самых разнообразных читателей.

Н. ГРИГОРЬЕВА

В СОДРУЖЕСТВЕ С РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ

Издательством «Связь» в этом году выпущена книга В. Е. Кашпровского и Ф. А. Кузубова «Распространение средних радиоволн земным лучом».

Нужно отметить, что выход этой книги в какой-то мере подводит итог целому циклу исследований в области распространения радиоволн.

Для обеспечения расчетных работ и составления соответствующей карты только для СССР требовалось измерение проводимости почв на территории порядка 22 миллионов квадратных километров.

Выполнение этой работы потребовало бы создания большого парка измерительных приборов, подготовки тысяч квалифицированных специалистов, организации специальных экспедиций.

Выход из создавшегося положения был найден авторами данной книги в том, что для измерения проводимости почв ими были специально разработаны весьма простые методы.

Кадры измерителей были подобраны среди радиолюбителей-энтузиастов, которые сами готовили аппаратуру. Опубликовав в журналах «Радио» и «Юный техник» способы изготовления аппаратуры и методику измерений, призвав к этой интересной и необходимой работе широкие массы радиолюбителей-досаафовцев, школьников и студентов, удалось провести в течение трех лет более 200 тысяч конкретных измерений в Европейской части СССР, Средней Азии, на Дальнем Востоке, в районах Якутска и других, даже труднодоступных районах нашей страны.

Эти данные, дополненные измерениями напряженности поля радиостанций, выполненными специалистами, позволили составить карту проводимости почв СССР. Была также разработана методика инженерных расчетов трасс радиолиний с помощью специальных номограмм.

В книге подведены итоги этой работы и все, кто интересуются вопросами распространения земных волн СВ диапазона, найдут в ней освещение как теоретических вопросов, так и методов измерений и, что является, пожалуй, самым важным, вполне современный метод расчета радиочастотных полей.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

ДРУЖБА И БРАТСТВО

Под таким девизом в прошлом году в болгарском городе Варна состоялись вторые комплексные соревнования радиоспортсменов социалистических стран. В них приняли участие команды Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Советского Союза, Чехословакии, в состав которых входило много известных спортсменов.

В программу встречи, кроме традиционных видов соревнований, были включены состязания по стрельбе из малокалиберной винтовки и метание гранат. Особенностью соревнований явилось также то, что состав участников строго ограничивался по возрасту: в команду группы *А* допускались спортсмены от 19 до 25 лет, а группы *Б* — от 16 до 18 лет.

Первыми начали соревнования многоборцы. И сразу же стало ясно, что основная борьба за призовые места развернется между командами Болгарии и Советского Союза.

...Идет прием радиограмм. Скорости небольшие, но волнение, характерное для старта, сказывается.

Более ровно выступали юноши, продемонстрировавшие хорошую подготовку. Если разрыв в очках между 1 и 6 командами в группе *А* составил 123,5 очка, то у команд группы *Б* он равнялся 96,5 очка. Первыми тут были юные спортсмены Болгарии, набравшие 300 очков. Три очка им проиграли наши спортсмены (второе место), а третьими стали юноши Чехословакии — 241 очко.

Борьба значительно обострилась при выполнении второго упражнения — передаче радиограмм.

Очень четкую, быструю работу продемонстрировал В. Морозов, выступавший за нашу команду юношей. Он набрал максимальное число очков — 100. А вот В. Домнин из команды группы *А* из-за плохого крепления ключа к столу потерял 2,5 очка. Но остальные члены этой команды С. Зеленов, В. Иванов и спортсмены команды группы *Б* А. Фомин и Ю. Машковцев набрали по 100 очков. Это позволило обеим советским командам занять первые места в своих группах и стать лидерами соревнований. Вторыми в обеих группах стали команды Болгарии, потерявшие 12 очков. По 100 очков за передачу здесь набрали П. Попдончев, В. Жечев и Т. Илиев.

Большие надежды наши тренеры возлагали на работу в радиосети.

Первыми начали обмен спортсмены группы *А*. Четко, с хорошей скоростью передал радиограмму наш С. Зеленов. И вдруг его корреспондент В. Домнин сообщает: «Все снова». Радиограмма не была принята из-за помех. В результате потеряны драгоценные минуты. К тому же за передачу неположенного сигнала команде добавили и штрафные очки. В итоге наша команда отодвигается на второе место, уступив лидерство болгарским спортсменам; на третьем месте — команда ГДР. Команда Чехословакии просрочила контрольное время и была снята с зачета.

У нас еще оставалась надежда на успешное выступление юношей. После двух дней состязаний у них было 597 очков, они выигрывали у болгар 4 очка. Но и этой надежде не суждено было сбыться. Виной тому недисциплинированность Юрия Машковцева. Во время работы в радиосети разрешалось применять личные ключи, и Юра, несмотря на запрещение тренера, взял для работы ключ у В. Иванова. Этот ключ имел одну особенность — неизолированные контакты у основания. Стоило его поставить на металлическую крышку упаковки, как тут же происходило короткое замыкание ключа. Ю. Машковцев узнал об этом только через 8 минут после начала работы. И вот результат: наши юноши показали третье время — 36 минут, пропустив вперед команды Болгарии (21 минута) и Венгрии (33 минуты). Учитывая, что за каждую минуту, затраченную на обмен против лучшего времени, начисляется по 3 штрафных очка, наши спортсмены почти упустили возможность завоевать первое место.

Однако эти неудачи ребята перенесли стойко и сумели достаточно хорошо выступить в наиболее трудном для них виде соревнований — ориентировании, заняв в обеих группах вторые места. Первыми снова были болгарские спортсмены. Интересно, что третьи места в обеих группах заняли быстро прогрессирующие спортсмены ГДР.

Значительно удачнее боролись за победу в комплексном зачете наши «охотники».

Трасса поиска была довольно сложной — с глубокими оврагами, густым лесом. На этой трассе старшим спортсменам надо было обнаружить пять «лис», юным — три (их номера объявлялись на старте).

В соревновании по «охоте на лис» дважды победу одержал С. Калинин. Он лидировал на двух диапазонах (3,5 и 144 *Мгц*), показав почти одинаковый результат — 79 и 82 мин. Вторым на диапазоне 3,5 *Мгц* был В. Кузьмин (82,4 мин.), а третьим — спортсмен из ЧССР З. Ковач (83,1 мин.). На диапазоне 144 *Мгц* второй результат (90 мин.) показал И. Матраи (ВНР), третий (92,8 мин.) — М. Платцер (ГДР).

На окончательное распределение мест большое влияние оказали итоги по стрельбе и метанию гранат. Так, Н. Великанов, имея седьмой результат по поиску «лис» на 144 *Мгц*, после выполнения этих упражнений переместился на 5-е место.

В командном зачете наши «охотники» завоевали первенство на обоих диапазонах. На 3,5 *Мгц* они, набрав наименьшую сумму очков — 258,9, заняли первое место в группе, опередив на 30,7 очка команду Венгрии, вышедшую на второе место. Третье место заняли болгарские «охотники» (302,4 очка).

На диапазоне 144 *Мгц* наши «лисоловы», набравшие 272,9 очка, опередили команду Болгарии, занявшую второе место, на 18,5 очка. Третьими здесь были спортсмены ГДР (315,4 очка).

Наши юные «охотники» И. Колмаков, С. Хрипунов (оба из Нижнего Тагила) и А. Ринтс из Таллина впервые приняли участие в международных соревнованиях. И третье место, которое они заняли на диапазоне 3,5 *Мгц*, можно считать их немалым успехом. При дальнейших упорных тренировках они могут вырасти в сильных «охотников».

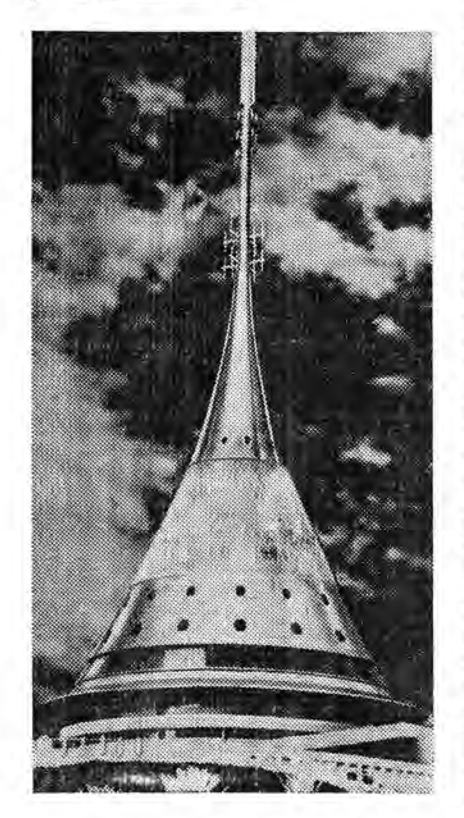
В комплексном зачете первое место в группе *А* присуждено спортсменам Советского Союза, набравшим 95 очков. На втором месте — команда Болгарии (75 очков), на третьем — коллектив спортсменов Венгрии (40 очков). Четвертое место заняли «охотники» и многоборцы ГДР, на последующих местах — команды Чехословакии и Польши.

В группе *Б* большого успеха добились спортсмены Болгарии, завоевавшие переходящий приз в комплексном зачете (115 очков). На второе место вышли юноши ГДР (40 очков), на третье — Чехословакии (30 очков), 4—5 места поделили команды советских и польских юношей, набравшие по 25 очков.

Соревнования окончены. В 1972 году такая же встреча радиоспортсменов социалистических стран состоится в Польше. К ней уже сейчас надо начинать подготовку, помня, что только сильная во всех упражнениях команда может рассчитывать на победу.

Н. КАЗАНСКИЙ,
заслуженный тренер СССР

Варна — Москва



АНТЕННЫ НА ГОРЕ ЕШТЕД

ИНЖ. А. ЮРИН

Недалеко от города Либерец (ЧССР), на горе Ештед закончен монтаж телевизионной башни оригинальной конструкции. Она предназначена для ретрансляции двух радиотелевизионных программ в гористой местности северной части Чехословакии. Учитывая сравнительно суровые климатические условия этого района — наличие сильных ветров, обильных снегопадов, проектировщики решили разместить все телевизионное оборудование, радиоаппаратные и вспомогательные помещения в одном здании с приемо-передающими антеннами. Кроме технических помещений, внутри башни запроектирован ресторан на 300 мест, бар площадью 65,6 $м^2$, кухонный зал и гостиница на 50 человек, в которой смогут разместиться туристы-горнолыжники.

Башня (см. фото) имеет форму конуса, переходящего в цилиндрическую антенну. Диаметр сооружения в основании равен 31,2 *м*, а общая высота достигает 88 *м*. В нижних двух этажах размещены энергосиловые установки, складские и подсобные помещения. Средние этажи башни отведены под ресторан и гостиницу. На верхних — расположены телевизионные станции и антенны радиорелейных линий связи. С наружной стороны цилиндрической части башни смонтированы телевизионные антенны для передачи двух программ в черно-белом изображении.

Основанием башни служат скальные грунты, а основной несущей конструкцией являются два железобетонных цилиндра. Они принимают на себя все горизонтальные и вертикальные нагрузки. Внутри первого цилиндра, имеющего диаметр 4,4 *м*, расположены пассажирский лифт и площадки двухмаршевой лестницы. Здесь же проложены кабели телевизионных и других коммуникаций. Внутри второго железобетонного цилиндра наружным диаметром 12,4 *м* проходят трубопроводы водоснабжения и канализации, находятся санузлы, лестница, подсобные помещения ресторана и гостиницы.

Наружные стены средней части конической оболочки башни выполнены из алюминиевых утепленных панелей, а стены помещений телевизионных станций и приемо-передающих антенн радиорелейных линий сделаны из прозрачного армированного стеклопластика, который не создает препятствий и помех для прохождения ультракоротких волн. Листы стеклопластика «уложены» на каркас, образуемый пересекающимися стальными каналами. Такая конструкция оболочки предохраняет антенны от обледенения.

Венчает сооружение цилиндрическая антенна, изготовленная из двух труб высотой 12 и 10 *м*. Для обслуживания радиотелевизионных антенн в верхней части башни предусмотрено два выхода на кольцевые площадки. Самые верхние антенны защищены от атмосферных воздействий пластмассовой облицовкой.

Учитывая сложные условия производства работ и монтажа, большинство конструкций было изготовлено в заводских условиях и в готовом виде доставлено на строительство. Несмотря на это, на возведение и монтаж конструкций башни потребовалось четыре года.

С ПОМОЩЬЮ СОВЕТСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Четвертый год в столице Монгольской Народной Республики успешно работает новый радиотелецентр. В создании и эксплуатации его большую помощь нам оказывали и оказывают советские специалисты, о которых наши монгольские товарищи всегда говорят с чувством глубокого уважения и благодарности. Ведь это благодаря их самоотверженному труду, заботе и вниманию, богатому производственному опыту, которым они щедро делились и делятся, монгольские специалисты смогли в короткий срок овладеть сложной электронной техникой, полученной из Советского Союза.

Советские специалисты Ш. Емин, В. Борисенко, А. Мамедов активно участвовали в монтаже оборудования аппаратно-студийного комплекса, обеспечили проведение измерений качественных показателей телецентра, много внимания уделяли расширению зоны уверенного приема телевидения, созданию ретранслятора в Центральном аймаке. Наряду с этой большой работой они постоянно проводили занятия с группой монгольских товарищей, передавая им свой богатый опыт эксплуатации телевизионной техники. Никогда не забудут своих советских друзей товарищ Жимээ, который за это время вырос от рядового инженера до руководителя технических служб телецентра, инженеры Чимэддорж, Баавaa, Рагчаа, Галсан, техники Дарьсурэн, Адсурэн и многие другие. Организовать работу коллектива телецентра помог его руководителю тов. Мятав советский специалист Е. Оськин.

Большую помощь нам оказали советские товарищи и на приемной станции космической связи «Орбита». Молодым инженером пришел на станцию тов. Запаа. А сейчас он — главный руководитель технической службы станции. Советские специалисты Б. Зубков и В. Корнев помогли нашим инженерам Мягмар, Баяра и Дандар изучить комплекс приемной аппаратуры станции.

Таких примеров можно было бы привести очень много. Они свидетельствуют о том, что и в области радио и телевидения братская советско-монгольская дружба растет и крепнет.

ЧУЛТЭМИЙН ДОРЖ,
сотрудник Технического центра радио и телевидения МНР

На приз журнала „Радио“

26 марта 1972 года с 6 до 18 *мск* на диапазонах 28,2—29,7; 144—146; 430—440 *Мгц* будут проводиться Всесоюзные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио». В них могут участвовать команды коллективных УКВ радиостанций школ, домов и дворцов пионеров, станций юных техников и радиоклубов с операторами в возрасте от 12 до 18 лет, операторы индивидуальных УКВ радиостанций в возрасте от 16 до 18 лет и наблюдатели от 12 до 18 лет.

Зачетное время для команд коллективных радиостанций — 12 часов, операторов индивидуальных радиостанций — 8 часов, наблюдателей — 6 часов непрерывной работы.

При проведении связей участники обмениваются пятизначными контрольными номерами, состоящими из RS и порядкового номера QSO (отдельно для каждого диапазона). Наблюдатели должны принять и записать позывной одного или двух корреспондентов, контрольный номер (номера), указать диапазон и время наблюдения. Повторные радиосвязи (наблюдения) засчитываются через каждый час.

Программа соревнований предусматривает проведение наибольшего числа двусторонних связей (наблюдений) независимо от расстояний.

На время соревнований разрешается перенос радиостанций в другие населенные пункты (по согласованию с местной инспекцией электросвязи).

Оценка результатов соревнований производится по количеству очков, набранных участниками. За каждую проведенную радиосвязь на диапазоне 28 *Мгц* начисляется 1 очко, 144 *Мгц* — 5 очков, 430 *Мгц* — 10 очков. За двустороннее наблюдение начисляется 3 очка, за одностороннее — 1 очко.

Победители определяются отдельно среди команд коллективных радиостанций, операторов индивидуальных радиостанций и наблюдателей по наибольшему количеству набранных очков. Кроме того, отдельно подводятся итоги по диапазонам 28, 144 и 430 *Мгц*.

* * *

Абсолютным победителем этих соревнований в 1971 году стал ленинградец Сергей Пермут (RA1AAF), набравший 884 очка, на втором месте — Вячеслав Жмак (UB5GAC) из Херсона — 555 очков, на третьем — Сергей Сергеев (UA9FAK) из Перми — 528 очков.

Среди наблюдателей первое место завоевал Олег Корсунский (UB5-073-70) из Горловки — 143 очка, второе — Валерий Конотопцев (UB5-075-97) из Глухова — 141 очко, третье — Сергей Акентьев (UA1-144-122) из Новгорода — 138 очков.

В соревновании команд коллективных радиостанций первое место заняла команда UK5EAT из Днепропетровска (Наталья Значкова, Наталья Чинкова и Татьяна Радченко), набравшая 1960 очков. На втором — команда UK5EAD (Днепропетровск) — 1799 очков, на третьем — UK5GAB (Херсон) — 1750 очков.

Среди юношеских организаций первое место завоевала команда Калининградского Дворца пионеров, набравшая 3148 очков. В группе радиоклубов первое место завоевал Херсонский областной радиоклуб ДОСААФ — 6845 очков.

З. ГЕРАСЬКИНА (UW3FH)

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ

«ОХОТА НА ЛИС»

Северная зона	3—7 июля	Смоленск
Южная зона	3—7 июля	Майкоп
Уральско-Приволжская зона	4—8 июля	Челябинск
Сибирско-Дальневосточная зона	1—5 июля	Иркутск
13-й чемпионат РСФСР	9—14 июля	Дзержинск
15-й чемпионат СССР	1—6 августа	Таллин

РАДИОМНОГОБОРЬЕ

Северная зона	5—10 июля	Вологда
Южная зона	5—10 июля	Тамбов
Уральско-Приволжская зона	4—9 июля	Свердловск
Сибирско-Дальневосточная зона	2—7 июля	Кемерово
13-й чемпионат РСФСР	11—18 июля	Рязань
12-й чемпионат СССР	1—7 августа	Ростов-на-Дону

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Северная зона	3—7 июля	Ярославль
Южная зона	3—7 июля	Брянск
Уральско-Приволжская зона	3—7 июля	Курган
Сибирско-Дальневосточная зона	1—5 июля	Чита
14-й чемпионат РСФСР	9—13 июля	Уфа
24-й чемпионат СССР	1—5 августа	Ашхабад

РАДИОСВЯЗЬ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ

16-е Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	с 06. 00 до 18. 00 *мск* 26 марта
17-е Всесоюзные соревнования УКВ «Полевой день» на приз журнала «Радио»	8 июля с 18. 00 до 18.00 *мск* 9 июля
12-е Всесоюзные соревнования сельских ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	с 06. 00 до 18. 00 *мск* 29 октября
9-й чемпионат СССР по радиосвязи на УКВ	14—19 сентября, Московская область

РАДИОСВЯЗЬ НА КОРОТКИХ ВОЛНАХ

Зональные соревнования:

1 зона	Прошли в январе
2 зона	13 февраля с 06. 00 до 18. 00 *мск*
3 зона	12 марта с 06. 00 до 18. 00 *мск*
7-й чемпионат СССР по радиосвязи телефоном	Проведен в январе
27-й чемпионат СССР по радиосвязи телеграфом	16 апреля с 06. 00 до 18. 00 *мск*
18-е Всесоюзные лично-командные соревнования женщин-коротковолновиков на кубок Героя Советского Союза Елены Стемпковской и приз журнала «Радио»	10 декабря с 06. 00 до 18. 00 *мск*
Всесоюзные соревнования наблюдателей (подведение итогов за 1971 год)	к 7 мая
Международные соревнования коротковолновиков под девизом «Миру-Мир»	14 мая с 00·00 до 24. 00 *мск*

СОРЕВНОВАНИЯ



■ Зональные соревнования по радиосвязи на коротких волнах телеграфом (третья зона) будут проходить с 06 по 18 *мск* 12 марта на диапазонах 7, 14, 21 и 28 *Мгц*. Программа соревнований приведена в журнале «Радио» № 1 за этот год.

■ Соревнования HELVETIA-22 проводятся с 15 GMT 11 марта до 17 GMT 12 марта на всех КВ диапазонах одновременно телеграфом и телефоном. Засчитываются QSO только с швейцарскими радиостанциями. Смешанные QSO (CW/FONE) не допускаются. Контрольные номера состоят из RST или RS и порядкового номера связи. Швейцарские радиолюбители будут также передавать условное название (две буквы) административного округа Швейцарии, в котором они расположены. С каждой НВ станцией можно провести на каждом диапазоне только одну радиосвязь (CW или FONE). За QSO начисляются три очка. Каждый административный округ Швейцарии дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам.

В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет среди радиостанций с одним оператором. Отчет — типовой. Разделение отчета на CW и FONE не производится. Административные округа Швейцарии имеют следующие условные названия: AG, AR, BE, BS, FR, CE, GL, GP, LU, NE, NW, SG, SH, SO, TG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH.

ДИПЛОМЫ *

■ Диплом «Вятка», учрежденный Кировской областной федерацией радиоспорта, имеет три степени. Для получения диплома первой степени необходимо установить на КВ диапазонах не менее 50 радиосвязей с радиолюбителями г. Кирова и Кировской области, для диплома второй степени — 40 QSO, для диплома третьей степени — 30 QSO. Повторные QSO засчитываются только на разных диапазонах. Для получения диплома за работу только на диапазоне 28 *Мгц* необходимо установить соответственно 25, 15 или 10 радиосвязей, а на диапазоне 144 *Мгц* — 5, 3 или 1 QSO. На этот диплом засчитываются радиосвязи, установленные любым видом излучения, начиная с 1 января 1971 года. Для получения диплома выписка из аппаратного журнала, заверенная в местном радиоклубе, и квитанция об оплате стоимости диплома высылаются в Кировский областной радиоклуб ДОСААФ по адресу: г. Киров, ул. Дрелевского, 18. Оплата стоимости диплома производится путем почтового перевода на сумму 60 коп. на расчетный счет № 70027 в Кировской областной конторе Госбанка. Наблюдатели могут получить диплом «Вятка» на аналогичных условиях.

■ Диплом «Афанасий Никитин» учрежден Калининской областной федерацией радиоспорта в ознаменование 500-летия «хождения за три моря» из Твери в Индию и обратно А. Никитина (1466—1472 гг.). Для получения диплома необходимо установить радиосвязи с десятью различными радиостанциями г. Калинина и Калининской области на диапазонах 3,5—28 *Мгц* или с пятью радиостанциями на диапазоне 144 *Мгц*. В зачет идут QSO, установленные любым видом излучения, начиная с 1 марта 1971 года. Для получения диплома выписка из аппаратного журнала, заверенная в местном радиоклубе, QSL для радиостанций Калининской области и квитанция об оплате стоимости диплома направляются в Калининский областной радиоклуб ДОСААФ по адресу: г. Калинин, ул. Московская, 66-а. Оплата стоимости диплома (70 коп.) производится путем почтового перевода на расчетный счет № 70030 в Калининском отделении Госбанка г. Калинина. Наблюдателям диплом не выдается.

■ Диплом «Памир» учрежден Федерацией радиоспорта Таджикской ССР. Для получения диплома необходимо установить 20 радиосвязей с радиостанциями Таджикистана. Повторные радиосвязи разрешаются на разных диапазонах, а на одном и том же диапазоне — другим видом излучения (всего три вида — CW, AM и SSB). В зачет идут радиосвязи, установленные на любом любительском диапазоне, любым видом излучения, начиная с 1 января 1971 года. Для получения диплома выписка из аппаратного журнала, заверенная в местном радиоклубе, QSL для радиолюбителей Таджикистана и почтовые марки на сумму 50 коп. (достоинством не более 4 коп. каждая) высылаются в республиканский радиоклуб ДОСААФ по адресу: г. Душанбе, ул. Спортивная, 10. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Радиолюбители Таджикистана для получения диплома «Памир» должны установить радиосвязи со 100 областями СССР, при этом необходимо иметь QSO со всеми республиками и радиолюбительскими районами СССР.

* Дипломы «Вятка», «Афанасий Никитин» и «Памир» выдаются только советским радиолюбителям.

Прогноз прохождения радиоволн в феврале — марте

Диапазон 14 Мгц

Время мск / Территория	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 21 Мгц

Время мск / Территория	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 28 Мгц

Время мск / Территория	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

В феврале ожидается обычное прохождение для зимнего сезона. При этом, учитывая малую активность Солнца, маловероятны сколько-нибудь затяжные периоды возмущений ионосферы, нарушающие радиосвязь. В диапазоне 14 *Мгц* с 7 до 17 *мск* хорошо будут слышны японские радиостанции. С радиолюбителями Юго-Восточной Азии и Океании вполне уверенно можно проводить QSO в начале и конце дня, а с австралийскими — с 13 *мск* и до наступления темноты. С радиостанциями Африки и Южной Америки возможна работа почти круглые сутки, а связи с центральной и западной частью Америки будут чрезвычайно редки.

В диапазоне 21 *Мгц* удачно смогут поработать в дневное время любители DX связей. Вечером же следует проводить QSO с радиостанциями Центральной Америки и востоком США.

Хуже выглядит картина прохождения на 28 *Мгц*. Вероятно удастся связаться лишь со станциями Африки в 12—18 *мск*.

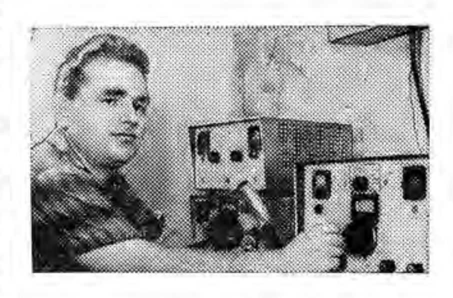
В марте заметно изменятся условия прохождения радиоволн. В диапазоне 14 *Мгц* период времени, когда можно работать с DX, удлинится, но по-прежнему останутся очень трудными связи с Центральной Америкой и западом США.

В диапазоне 21 *Мгц* практически не будет такой станции на любом континенте, с которой нельзя было бы связаться. Однако на 28 *Мгц* прохождение ожидается даже несколько хуже, чем в феврале. Единственно возможными явятся связи с Африкой (12—18 *мск*). И все же может случиться так, что во время ионосферных возмущений, вполне вероятных в марте, это будет единственный диапазон, пригодный для связи.

Кстати, в марте наблюдается максимум «авроp». Ультракоротковолновики, будьте внимательны!

Верхняя линия — прохождение в феврале; нижняя — в марте.

А. ЗАЙЦЕВ, Г. НОСОВА



С кем вы работаете

Позывной UH8AY, принадлежащий коротковолновику Н. Дубовецкому из г. Небит-Дага, известен радиолюбителям всех континентов. Он — многократный участник соревнований, пионер освоения SSB, один из активных конструкторов радиолюбительской аппаратуры. Н. Дубовецкий за 9 лет работы в эфире провел более 10 тысяч связей. В 1971 году он выполнил норму мастера спорта по радиосвязи телефоном.

Кроме работы в эфире Н. Дубовецкий много времени посвящает общественной работе. Он является — заместителем председателя КВ и УКВ секции радиоклуба, уделяет постоянное внимание работе с радиолюбителями-конструкторами.

УКВ. Где? Что? Когда?

144 Мгц

«ТРОПО»

В октябре в Европейской части СССР несколько раз отмечалось хорошее прохождение. 3 и 4 октября 1971 года RB5WAA работал с OK2RGA и OK1QI/p (QRB более 500 *км*). 10 октября ему удалась связь с OE3HJW.

О хорошем прохождении в 5 и 6 районах сообщает UW6MA. Он пишет: «14, 15 и 16 октября мне удалось провести 50 связей с радиолюбителями Херсонской, Днепропетровской, Запорожской и рядом других областей. Самая дальняя из них — 600 *км*. Сила сигналов, например, при QSO с UY5RT из Кривого Рога была RS59. Примерно так же шли сигналы всех остальных радиостанций, даже громче местных передатчиков».

Как известно, октябрь характерен особо сильным прохождением. Но в 1971 году оно проявилось лишь в конце месяца. 28 октября ультракоротковолновики Эстонии заметили постепенное улучшение дальнего приема телевидения и появление сигналов дальних вещательных УКВ передатчиков, работавших в диапазоне 90—100 *Мгц*. Все это позволяло надеяться на хорошее прохождение и на любительском диапазоне. Но в этот день на 144 и 432 *Мгц* уникальных связей не отмечено. Прохождение несомненно было, но его не могли обнаружить, так как большинство из нас просто слушало эфир, вместо того, чтобы самому дать CQ.

Вечером 29 октября, обнаружив программы дальних телецентров, наши ультракоротковолновики как бы очнулись ото сна. Коллективная станция Ленинградского политехнического института UK1BDR за один вечер получила несколько новых стран, связавшись с SP2DX, SP2ADH, SP2EFO, SM6PF, SM5DTO, SK6AB, DM2CLA и DK1KO. Она работала также с 1, 2 и 3 районами Финляндии и радиолюбителями республик Прибалтики — всего с 18 корреспондентами.

RA1AMI из Ленинграда также удалось связаться с SP2DX, SP2AOD, SP2ADH, SP2EFO, SM7BYB, OH1YY, OH1TY и UR2CQ. Из ультракоротковолновиков Эстонии наибольшего успеха добился UR2CB (о. Муху). 30 октября на диапазоне 144 *Мгц* он провел более 30 дальних связей, из которых можно отметить QSO с SM6SG, SM7YO, SM7BYB, DM2CLA, SM5DTO, DL2CI, SM7DNS, SM5CNF, SM6BTT, SM5DYC, LA2VC, LA7BI, SM5EJK, SM5EFP, OZ4EA, UA1MC, DK2ZF, SM5DJH, SP5ADI, SK6AD, SM5DSN, SP2EFO, SM0APR. Этот список мог бы быть значительно больше, если бы часа через два после полуночи UR2CB не «сбежал» от вызывающих его DX-станций на диапазон 432 *Мгц*. О том, что там произошло, расскажем ниже.

Повезло и UR2CO из Пярну. Ему удалось связаться с SM7TSN, SM7BIP, SM4CLU, SM4DYD, SM6BTT, SM5EFP, SM4APQ, SM0APR, SM5DSN, SK6AB, SP2EFO, SP5AD, OZ8SL, OZ3TQ, OZ6OL, DL2CI, DM2CLA, DK2ZF, DK1KO, DM2BLA, DK3UKA и UC2LQ. Радиоспортсмен за пять часов установил 22 связи! Это необычное прохождение принесло немалый успех UR2EQ, UR2OI, RR2TAP, UR2QB, UA1WW, RP2ABP и UC2LQ.

«АВРОРА»

Слабое прохождение «авроры» наблюдалось 4 и 9 октября. UA1WW (Псков) сумел в эти дни связаться с UA1DZ, SM3AKW, OH2AZW и OH2BKL.

Что можно сделать за одну единственную ночь с помощью «авроры», свидетельствует результат операторов ленинградской коллективной станции UK1BDR. Ночью 27 октября они провели связи с OH3AZW, SM2DR, LA1ZF, UQ2AO, SM5EJ, SM5DSN, SK6AB, SM5CIU, SM5CNU, OZ6OL, SM4CUL, UR2CQ и SM2DXH. Всего — 13 QSO и 3 новые страны!

UR2CO (Пярну, ЭССР) сообщает, что в ночь на 29 октября он связался с LA1ZF, LA2IM, SM3AKW и SM5CNF. По его оценке прохождение было средней силы.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

RB5WAA из Львова после долгого промежутка опять испробовал свои силы в метеорной связи. Его партнером был английский радиолюбитель G3CCH. 19—22 октября во время метеорного потока Орионидов оба корреспондента слышали отдельные короткие сигналы.

UW6MA из Ростова-на-Дону экспериментировал в это же время с чехословацким коллегой OK1BMV. Следующий метеорный дождь, во время которого проводились дальние связи в предыдущие годы, Лириды — 19—23 апреля:

NS 02.30—05.30 *мск*
NW—SE 22.30—01.00 *мск*
SW—NE 07.00—08.30 *мск*

432 Мгц

Когда UR2CB в ночь на 30 октября 1971 года перешел с диапазона 144 на 432 *Мгц*, здесь было почти тихо. Но ему все же удались связи через Балтийское море с двумя шведскими коллегами — SM5EFP и SM5DSN. Однако со шведскими радиолюбителями он работал и раньше. Поэтому UR2CB повернул свою антенну на несколько десятков градусов на юг и в эфир опять полетел CQ, на этот раз в сторону Центральной Европы. И спортивное счастье не оставило настойчивого ультракоротковолновика. Ему вскоре ответил DK2ZF. По окончании связи он тотчас же по карте определил расстояние: корреспондентов отделяло 915 *км*.

На этом же диапазоне дальние связи провели UR2CQ и UR2EQ. Первый из них работал с SM5EFP (512 *км*) и SM5DSN (437 *км*); UR2EQ — с UR2CB и OH3AZW, последняя связь дала ему QRB 287 *км*, что является его личным рекордом дальности.

КАРЛ КАЛЛЕМАА, (UR2BU)

Оборотень в эфире

Известно, что позывной любительской радиостанции — это как бы второе имя радиолюбителя. Более того, он определяет и гражданство — ведь каждой стране выделены строго определенные группы позывных. Самовольно использовать позывной, не присвоенный радиостанции, а тем более, принадлежащий другой стране, по меньшей мере недостойно настоящего радиолюбителя.

...Однажды оператор коллективной станции UK8AAK республиканского Дома пионеров в г. Ташкенте давал телеграфом общий вызов. Перейдя на прием, он услышал громкий сигнал зовущей радиостанции. Здесь же присутствовали и другие юные коротковолновики. Все они записали позывной — 5Z4JS. Конечно, ребята обрадовались — Кения, dx! Однако при следующей передаче корреспондент использовал позывной ...4Z4JS.

В другое время на 14 *Мгц* можно было услышать CQ de ...VZ4JS. Если же кто-нибудь пробовал узнать, какой стране принадлежит этот диковинный позывной, следовал ответ: de 4Z4JS.

Для чего же понадобилось 4Z4JS маскироваться? Все объясняется просто. Советские коротковолновики, возмущенные неоднократными хулиганскими выходками в эфире израильских «радиолюбителей» (кавычки здесь не случайны — ведь нельзя же считать настоящим радиолюбителем того, кто использует любительский эфир для враждебных выпадов и провокаций), отказались проводить с ними радиосвязи. Зная, повидимому, что он не будет, образно выражаясь, принят в качестве гостя, 4Z4JS решил втереться в чужом обличии.

Как говорится, не пускают в дверь, так он в окно лезет...

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

По следам наших выступлений

„РАДИОЛЮБИТЕЛИ УФЫ ЗА ДВЕРЬЮ КЛУБА"

Статья под таким заголовком была опубликована в журнале «Радио» № 7 за 1971 год. В ней приводились факты невнимательного отношения к нуждам радиолюбителей со стороны руководства Уфимского республиканского радиоклуба и республиканского комитета ДОСААФ Башкирской АССР.

Как сообщил редакции председатель республиканского комитета ДОСААФ БАССР тов. Гареев М. Г., статья обсуждена республиканским комитетом. Принято решение устранить отмеченные недостатки в работе с радиолюбителями.

«Помещение для коллективной радиостанции,— пишет тов. Гареев М. Г.,— комитетом ДОСААФ выделено. Радиостанция смонтирована и сейчас регулярно выходит в эфир».

В письме сообщается далее о том, что для занятий радиолюбителей-конструкторов и радиоспортсменов выделены две комнаты общей площадью 72 квадратных метра. Здесь уже начали работать конструкторская секция и секция по «охоте на лис». Республиканским комитетом ДОСААФ изыскивается возможность создания в г. Уфе спортивно-технического радиоклуба.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de UT5HS. В Северодонецке при спортивно-техническом клубе создана секция коротких волн. Состоялось организационное собрание радиолюбителей-коротковолновиков. В нем приняли участие 14 радиолюбителей, имеющие индивидуальные радиостанции, и 20 наблюдателей. Большинство радиостанций работают CW и AM, а UB5MCA и UT5HS имеют однополосную модуляцию. В ближайшее время к ним присоединится UB5MK.

...de UW4AK. В Камышине сейчас 10 коротковолновых радиостанций — UK4AAA, UA4AV, AQ, ACM, BW, UW4AH, AK, AN, AR, AZ. Все они больше работают CW и лишь UW4AK провел много связей на 80 *м*, применяя SSB. Заканчивает постройку нового передатчика UW4AR, в котором предусмотрены все виды работы. На 10 *м* активны: UK4AAU, RA4AAG, AAU, ABC, ABE, ABF, ABU, ACL, ACO, AFJ, AIS, AIR, AJC. Все эти радиостанции используют антенны типа «двойной квадрат».

UA4ACM сконструировал аппаратуру на транзисторах для диапазона 28 *Мгц* и успешно ее использует. Передатчик семикаскадный. В усилителе мощности используется транзистор КТ903В, который развивает мощность в антенне 5 *вт*. За три месяца он провел более 100 связей со всеми районами СССР. Самая дальняя — с Владивостоком.

...de UA3SV. Радиостанция находится в рабочем поселке Шилово Рязанской области и проводит экспериментальные связи с корреспондентами «мертвой зоны» в радиусе 150—300 *км* в диапазоне 28 *Мгц*. UA3SV имеет 26-ламповый трансивер с мощностью 30 *вт*. Антенна — «двойной квадрат». Оператор этой станции вносит предложение, чтобы радиостанции Центрального радиоклуба в строго установленные дни и часы передавали эталонные частоты начала всех любительских диапазонов. Это, по его мнению, позволит сократить случаи работы радиолюбителей за пределами отведенных им частот.

...de UK3WAC. Этот позывной принадлежит коллективной радиостанции Курского Дворца пионеров. Много лет здесь работает секция радиоспорта. В начале каждого учебного года создаются 2—3 группы по 15 человек. Изучается телеграфная азбука, основы радиотехники, проводятся занятия по «охоте на лис», конструированию радиоаппаратуры.

В конце 1971 года был построен трансивер по схеме UW3DI. Под руководством опытного преподавателя Н. Струкова на радиостанции работают 25 операторов. Пока этот позывной можно услышать CW и SSB на 80, 40 и 20 *м*, но скоро будут введены и высокочастотные диапазоны. Школьники не только увлекаются радиоспортом. Они изготовили телевизионную установку для модели лунохода, которая демонстрировалась на ВДНХ. Построена 11-элементная антенна типа «волновой канал» для диапазона 144 *Мгц* и в ближайшее время ребята начнут осваивать этот диапазон.

...de UK6AAA. В конце октября в Краснодаре проводились городские соревнования по приему радиограмм. Участвовали 10 команд. В личном зачете победителями стали: среди мужчин — кандидат в мастера спорта С. Терентьев (557 очков), среди женщин — Л. Войт (411 очков), у юношей — В. Шестов (410 очков).

...de UV9OV. В Новосибирске на 144 *Мгц* постоянно работают 16 радиолюбителей. RA9ODJ установил связь с RA9UEF, который находится на расстоянии 250 *км* в г. Прокопьевске. Первый использует 9-элементную антенну с удлиненной несущей и конвертер собственной конструкции, выполненный на нувисторах. В клубе юных техников Академгородка активна на 144 *Мгц* коллективная радиостанция UK9OAE.

...de UA6CQ. В Краснодаре активным радиолюбителем в диапазоне 144 *Мгц* является RA6AAB. Он работает ежедневно с 22 до 23 *мск* на частоте 144,075 *Мгц*. За последнее время установил связи с RB5QCG (г. Бердянск, QRB — 250 *км*), RA6LAF (г. Ростов-на-Дону), RB5IIO (г. Жданов), с двумя радиолюбителями из Макеевки — RB5ICO и UT5XU (QRB — 350 *км*), с Майкопом (UA6YAA) и Армавиром (RA6AJG). Его радиостанция имеет передатчик мощностью 5 *вт* и оснащена 9-элементной антенной типа «волновой канал».

...de UA3TC. В г. Горьком несколько радиолюбителей успешно работают на 144 *Мгц*. Наиболее активен среди них UA3TN — Владимир Мармер, который, используя маломощный передатчик, конвертер на нувисторах и 9-элементную антенну, работал с UA3BB из г. Домодедово Московской области.

Популярен УКВ спорт в г. Богородском Горьковской области. Неплохие успехи у RA3TCR. Он использует антенну «волновой канал», приемник КВМ с конвертером конструкции Г. Румянцева и передатчик с лампой ГУ-32 на выходе. RA3TCR работал с UA3WH (пос. Никологоры Владимирской области), RA3TCI (пос. Шолдеж Горьковской области, QRB — 150 *км*), ивановскими ультракоротковолновиками.

Другой богородский радиолюбитель — Юрий Кочетов (UV3TY) применяет передатчик с плавным диапазоном и лампой ГУ-32 на выходе, приемник УС-9 с конвертером конструкции Г. Румянцева и антенну «швейцарский квадрат». Он, как и RA3TCR, работал с радиолюбителями Владимирской и Ивановской областей, с RA3TCI.

RA3TAI — Александр Емельянов — третий активный радиолюбитель в городе. В качестве передатчика он использует ГСС, имеет 13-ламповый приемник и 9-элементную антенну.

К сожалению, временно не работает прошлогодний призер всесоюзных соревнований сельских ультракоротковолновиков Александр Хворов (RA3TAV) из пос. Оленино.

Многие горьковские ультракоротковолновики слышали на 144 *Мгц* работу любительских станций Москвы и Московской области (более 10 станций!), но QSO пока удалось только UA3TN.

...de UK9CDP. Радиостанция принадлежит средней школе ст. Баженово Свердловской области. Она работает SSB и CW на всех диапазонах, используя трансивер конструкции Г. Джунковского и Я. Лаповка.

В Баженове работают еще две любительские радиостанции: UK9CCQ и UW9CA.

...de UK4WAZ. (г. Ижевск). Радиостанция открыта в самодеятельном радиоклубе «Волна» при комитете ДОСААФ радиозавода. Используются все диапазоны (CW и SSB). Антенна — типа W3DZZ, выходной каскад передатчика выполнен на двух лампах ГУ-50.

...de UA6HBC. В Кисловодске готовится к выходу в эфир на 144 *Мгц* RA6HIJ. Предполагается использование 3-элементной антенны и радиостанции РСИУ-3. UW6FD и UA6HBC активны на всех диапазонах (SSB).

...de UK9UAI (г. Новокузнецк). В городе трое радиолюбителей имеют возможность работать на 144 *Мгц*, предполагается установление QSO с г. Прокопьевском.

...de UA9UR (г. Кемерово). Здесь на 144 *Мгц* работают двое: UA9UP и RA9UFZ. Последний применяет 9-элементную антенну «волновой канал».

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?
(ПО СПИСКУ ДИПЛОМА Р-150-С)

Позывной	Подтверждено	Работал	Позывной	Подтверждено	Работал
UK3AAO	234	262	UA1ZX	196	225
UK4WAB	186	232	UB5RR	191	234
			UT5RP	190	245
UK5RAA	164	181	UO5BZ	190	200
UK8MAA	135	187	UW9DZ	170	213
UK8HAA	112	127	UA4QX	166	216
			UA6DU	154	181
* * *			UW3AX	157	176
UA1CK	299	299	UA1NR	153	190
UA9VB	296	300	UW3HV	144	195
UA3FG	286	286	UA0TU	140	181
UO5PK	282	290	UA0DG	135	180
UA3FF	273	279	UA0SH	135	147
UB5MZ	252	270	UA9OO	126	185
UA3CA	245	280	UL7FM	124	141
UA3FT	245	254	UW6FZ	118	167
UW3VT	230	260	RA3AAC	115	160
UL7BG	223	235	UC2WG	115	156
UA3FU	217	244	UA4WAE	112	171
RA3ACQ	212	232	UL7FO	111	120
UW3CX	209	231	UL7FAE	95	117
UA6HZ	201	235	UA0ABC	85	162
UA3GM	200	211	UA1PS	79	121
UM8FM	198	261	UC2WAE	70	120

Достижения наблюдателей СССР



Место	Позывной	Количество стран по списку Р-150-С	Количество зон WAZ	Дипломы	Количество очков
1	UA6-150-78	273/302	40/40	29	1026
2	UA3-170-1	227/268	40/40	71	984
3	UA4-133-21	177/256	39/40	87	902
4	UA6-101-60	195/285	40/40	29	853
5	UA3-151-18	162/263	39/40	41	787
6	UA3-127-204	187/250	40/40	20	784
7	UA3-137-88	163/295	40/40	21	783
8	UA3-170-161	180/250	40/40	15	760
9	UB5-070-9	165/217	40/40	19	705
10	UA6-087-20	127/263	35/40	13	653

СЕТЕВОЙ БЛОК ПИТАНИЯ РАДИОСТАНЦИИ Р-105

В. ВАСИЛЬЕВ, Л. ПАНКОВ

Переносные радиостанции Р-105д и аналогичные им УКВ радиостанции Р-108д и Р-109д, широко используемые для практических занятий на учебных пунктах, в стационарных условиях можно питать от электроосветительной сети.

По техническим условиям питание радиостанции осуществляется от двух последовательно соединенных аккумуляторных батарей 2НКН-24 с общим напряжением 4,8 *в*. Средняя точка аккумуляторных батарей через радиостанцию заземлена, вследствие чего образуются положительное и отрицательное плечи питания с напряжением 2,4 *в* в каждом плече.

Схема сетевого блока питания, отвечающего требованиям, предъявляемым к источникам питания радиостанции, показана на рисунке. Блок состоит из выпрямителя, стабилизатора выпрямленного напряжения и узла симметрирования напряжений в плечах питания.

Выпрямитель собран на диодах $Д_1 — Д_4$, включенных по мостовой схеме. Предохранитель $Пр_2$ служит для защиты диодов и транзистора T_2 в случае короткого замыкания на выходе или пробоя конденсатора C_1, сглаживающего пульсации выпрямленного напряжения.

В стабилизаторе напряжения работают транзисторы T_1 и T_2. Стабилитроны $Д_5 — Д_{11}$ включены в прямой полярности, что позволяет точно подобрать нужное низкое опорное напряжение. Напряжение на выходе стабилизатора определяется числом стабилитронов и в данном случае составляет 0,7 *в*×7=4,9 *в*.

Для симметрирования, то есть уравнивания напряжений в плечах питания при изменении нагрузки во время перехода с приема на передачу, принят принцип дополнительного шунтирования плеч. Положительное плечо шунтируется резисторами R_5 и R_6, отрицательное — транзистором T_3. Опорное напряжение на базе транзистора T_3 определяется цепочкой стабилитронов $Д_{12} — Д_{15}$, включенных в прямой полярности, и составляет 0,7 *в*×4=2,8 *в*.

Равенство напряжений в плечах питания устанавливают: при работе радиостанции в режиме приема — резистором R_6, в режиме передачи — резистором R_4. Оптимальное равенство напряжений достигается попеременным подбором сопротивлений этих резисторов в соответствующих режимах работы радиостанции. Предварительно это делают при подключенных к плечам блока сопротивлений, эквивалентных нагрузке. Для контроля напряжений к плечам подключают однотипные вольтметры. Окончательную регулировку напряжений в плечах питания производят при подключенной к блоку радиостанции.

Лампы накаливания $Л_1$ и $Л_2$ являются индикаторами включения блока, а также служат средством визуального контроля за напряжением в плечах во время работы блока. Они, кроме того, совместно с транзистором T_3 и резисторами R_5 и R_6, шунтирующими выходные плечи питания, выполняют функции балластной нагрузки, исключающей холостой ход стабилизатора, что необходимо в случаях включения блока без внешней нагрузки.

Блок питания, смонтированный по такой схеме, имеет коэффициент стабилизации по выходу 0,05 (при изменении потребляемых токов в два раза напряжение на выходе изменяется на 5%); коэффициент стабилизации по входу 0,015—0,03 (при изменении напряжения в сети на ±10—15% напряжение на выходе изменяется соответственно на ±1,5—3%); коэффициент пульсации выпрямленного напряжения: в режиме приема — 0,008, в режиме передачи — 0,02.

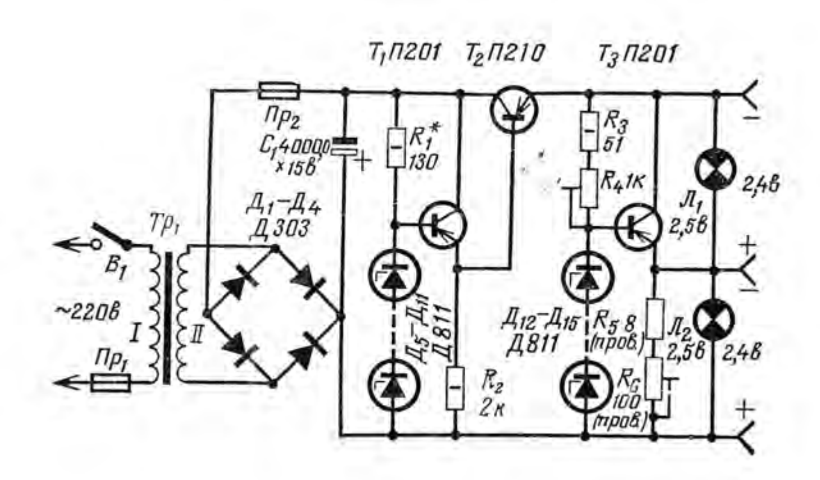
Блок питания можно смонтировать в дюралюминиевом футляре-шасси размерами 128×180×120 *мм*, который бы мог поместиться в аккумуляторном отсеке радиостанции.

Транзисторы T_1 и T_2 устанавливают на радиаторе с общей поверхностью 360 *см*², транзистор T_3 — на радиаторе с поверхностью 90 *см*². Радиаторы обеспечивают нормальный тепловой режим блока при непрерывной работе радиостанции с соотношением времени приема к передаче 3 : 1. Диоды выпрямителя монтируют без радиаторов.

Диоды Д303 можно заменить диодами Д304 или Д305, стабилитроны Д811 — стабилитронами Д808 или Д809, транзисторы П201 — транзисторами П213А или П213Б. Конденсатор C_1 типа К50-6, резисторы R_5 и R_6 — проволочные. Предохранитель $Пр_1$ на ток 0,5 *а*, $Пр_2$ — на ток 5 *а*.

Силовой трансформатор имеет сердечник Ш20×30 *мм*. Обмотка *I* содержит 1760 витков провода ПЭВ-2 0,35, обмотка *II* — 95 витков провода ПЭВ-2 1,6. Для сети напряжением 127 *в* обмотка *I* должна содержать 1016 витков провода ПЭВ-2 0,45.

Описанный здесь блок, используемый для питания радиостанции Р-105д более двух лет, показал себя надежным в работе.



Усовершенствование автоматического ключа

В журнале «Радио», 1970, № 7, стр. 27 опубликовано описание телеграфного ключа, который наряду с положительными качествами (простота, работоспособность, малое число деталей) имеет и некоторые недостатки.

Для улучшения работы ключа и облегчения его налаживания рекомендую ряд усовершенствований: для удобства регулировки сопротивления резисторов R_7 и R_9 уменьшить до 1,5 *ком*; для обеспечения работы ключа с широко распространенными реле заменить транзистор T_4 типа МП42 на П217Б, постоянный резистор R_8 заменить на переменный (такого же сопротивления), или увеличить напряжение питания до 12 *в*.

Низкоомные реле, например РЭС-15, РСМ-1 (РФ4.500.028), РП-5 (РС4.522.009), РП-4 (РС4.520.004) целесообразно включать в цепь эмиттера транзистора T_4.

В момент первичного включения резисторы R_4 и R_9 должны находиться в среднем (по схеме) положении, R_7 — в верхнем, а R_3 — в нижнем.

Наличие генерации блокинг-генератора можно проверить подключением к конденсатору C_6 телефонов. Если блокинг-генератор работает, в телефонах слышен тон звуковой частоты.

Если у радиолюбителя нет согласующего трансформатора, можно использовать любой выходной трансформатор (от приемника или радиоточки), удалив вторичную обмотку и намотав вместо нее обмотку проводом 0,05—0,1 *мм* до заполнения каркаса. Эту обмотку включают в цепь эмиттера.

Для звукового контроля можно применить генератор НЧ, подобный описанному в «Радио», 1970, № 8, стр. 21, использовав для его манипуляции одну пару нормально открытых контактов реле.

Инж. Ю. СИНЦОВ (UV4HK)
г. Куйбышев

Измеритель скорости передачи

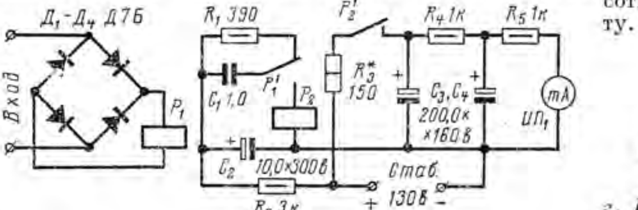
При тренировках спортсменов-скоростников и в процессе изучения телеграфной азбуки может оказаться полезным прибор, позволяющий непосредственно измерять среднюю скорость передачи. Схема прибора показана на рисунке. Его вход подключают к звуковому генератору. При появлении сигнала напряжение НЧ, выпрямленное диодами $Д_1$—$Д_4$, включает реле P_1. Последнее своими контактами P_1^1 включает обмотку реле P_2 последовательно с конденсатором. Так как при этом конденсатор C_1 начинает заряжаться, реле P_2 срабатывает, контактом P_2^1, подключая конденсатор C_3 через резистор R_3 к источнику постоянного напряжения. Вследствие этого начинается заряд конденсатора C_3.

После того, как ток заряда конденсатора C_1 уменьшится до величины тока отпускания реле P_2, оно разомкнется, и заряд конденсатора C_3 прекратится. После окончания сигнала конденсатор C_1 разряжается через резистор R_1. С приходом следующего сигнала весь процесс повторяется.

Таким образом, напряжение, до которого зарядятся конденсаторы C_3 и C_4, измеряемое прибором $ИП_1$, в некоторых пределах пропорционально частоте телеграфных посылок (безразлично, точек или тире), что и позволяет с достаточной для целей тренировок точностью (3—5%) определять среднюю скорость передачи.

В качестве реле авторы применили поляризованное реле РП-4 (паспорт РС3.259.025), отрегулировав их так, чтобы одна пара контактов была постоянно замкнута. Измерительный прибор $ИП_1$ — миллиамперметр на 7 *ма*.

При указанных на схеме параметрах деталей устройство позволяет измерять скорость от единиц до сотни знаков в минуту.

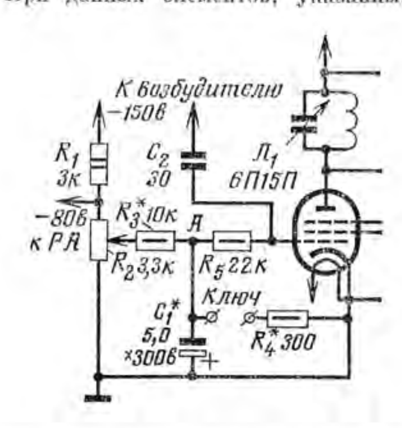


Е. ЛОПАТИН,
П. КОРОЛЬЧУК

г. Йошкар-Ола

Телеграфная манипуляция передатчика

В передатчике радиостанции UA6JWR применяется манипуляция, схема которой ясна из рисунка. При отжатом ключе конденсатор C_1 заряжается через резисторы R_1, R_2, R_3 до напряжения, определяемого положением движка резистора R_2. Лампа $Л_1$, которая работает в предоконечном каскаде, закрыта. При нажатом ключе включается резистор R_4, образуя делитель напряжения R_3— R_4, и напряжение в точке *А* падает до величины, необходимой для нормальной работы лампы. Крутизна переднего фронта точек или тире определяется в основном постоянной времени цепочки R_4 C_1, а заднего фронта — цепочки $R_1R_2R_3C_1$. Крутизна фронтов зависит также от крутизны анодно-сеточной характеристики лампы $Л_1$. Подбирая элементы R_3, R_4, C_1, а также напряжение с помощью R_2, можно получить любой желаемый тон сигналов: от «жесткого» до «мягкого», «звенящего». При данных элементов, указанных



на схеме, обеспечивается четкая работа при скоростях до 90—100 знаков в минуту. В случае работы на бо́льших скоростях крутизну фронтов следует увеличить.

Подбирать тон следует при включенном оконечном каскаде, так как он может искажать форму сигнала.

Недостатком предлагаемой манипуляции является то, что сигнал может прослушиваться на местном приемнике и при отжатом ключе, поэтому возможность работы полудуплексом исключена.

А. РОЗНАТОВСКИЙ (UA6JWR)

г. Орджоникидзе

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ «ПЕРЛЕ-2»

В. ЕГОЗОВ, Я. КАРКЛИНЬШ

Регулятор громкости (рис. 10) состоит из фоторезистора R_1 и лампочки накаливания $Л_1$, яркость которой регулируется с помощью переменного резистора, установленного в ножной педали.

В «Перле-2» используется рояльная клавиатура на пять октав. Ход клавиши находится в пределах 10 *мм*, усилие нажатия на клавишу на расстоянии 5 *мм* от торца на глубину 5±3 *мм* составляет 65±0,5 *г*. Контактура (рис. 11) имеет четыре контактные пары на клавишу. Выводы *13—84* соответствуют выводам генераторно-делительных плат, а переключатели (*а1—а60*) — (*г1—г60*) номерам клавишей на клавиатуре. Контакты изготовлены из стальной проволоки диаметром 0,35 *мм*, а струны (сборные шины) — из латунной проволоки диаметром 0,5 *мм*. Для защиты от коррозии и надежного контактирования контакты и струны покрыты палладием.

Конструкция клавиатуры и контактуры поясняется рис. 12.

Усилитель мощности (рис. 13) собран на трех лампах по обычной схеме.

Максимальное неискаженное выходное напряжение усилителя с нагрузкой составляет не менее 5,5 *в* при входном напряжении 0,6—0,8 *в*.

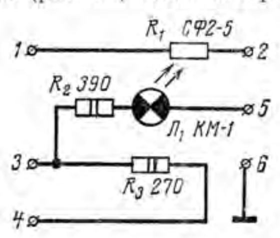


Рис. 10. Регулятор громкости.

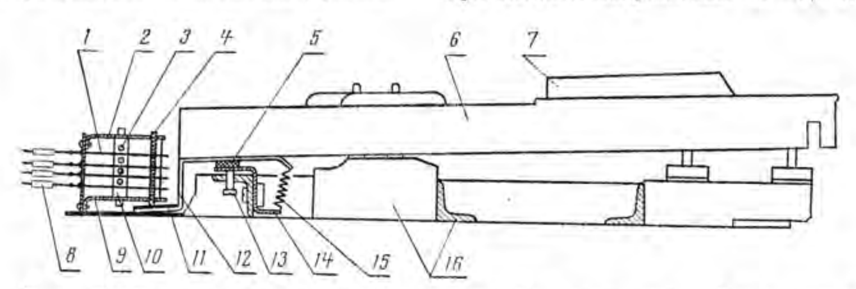


Рис. 12. Конструкция клавиатуры и контактуры. 1 — контактная пружина; 2 — угольник контактуры; 3 — контактная струна; 4 — толкатель; 5 — войлочная прокладка; 6 — белая клавиша; 7 — черная клавиша; 8 — резисторы; 9 — угольник контактуры; 10 — держатель струн; 11 — прокладка; 12 — угольник; 13 — регулировочный винт; 14 — угольник; 15 — пружина возврата клавиши; 16 — клавиатурная рама.

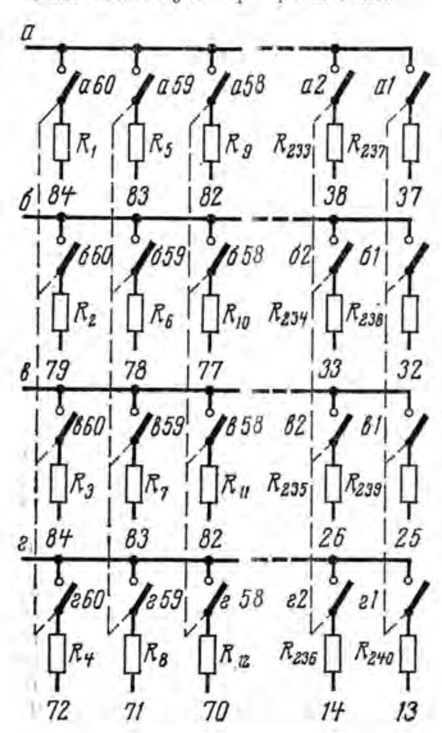


Рис. 11. Контактура.

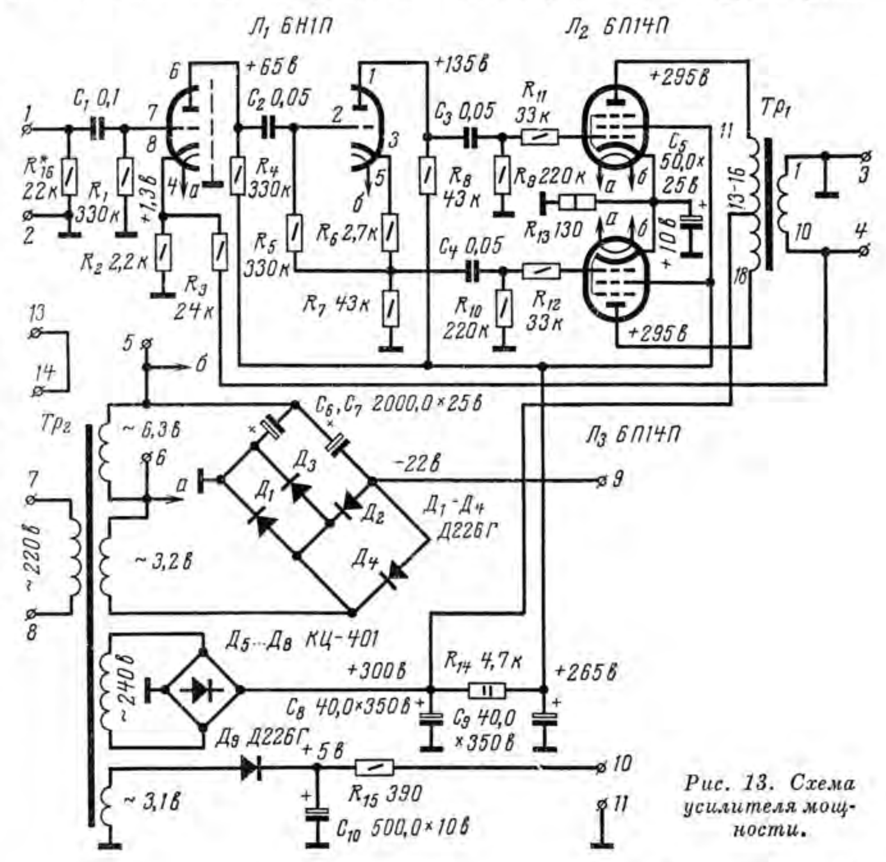


Рис. 13. Схема усилителя мощности.

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 1, стр. 30—33)

Номинальная электрическая выходная мощность — около 8 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 2%. Конструктивной особенностью усилителя мощности является использование выходного трансформатора с большой площадью сечения сердечника, что позволяет получить малые нелинейные искажения и хорошее воспроизведение низших звуковых частот. Выходной трансформатор собран на сердечнике из пластин УШ26, толщина набора 28 *мм*. Его обмотки *1—2*, *3—4*, *5—6*, *7—8* и *9—10* (рис. 14) содержат по 62 витка провода ПЭВ-2 0,47, а *11—12*, *13—14*, *15—16* и *17—18*— по 825 витков провода ПЭВ-0,19. Силовой трансформатор используется от радиолы высшего класса «Симфония-2».

За исключением усилителя мощности все узлы «Перле-2» питаются от **стабилизатора напряжения**

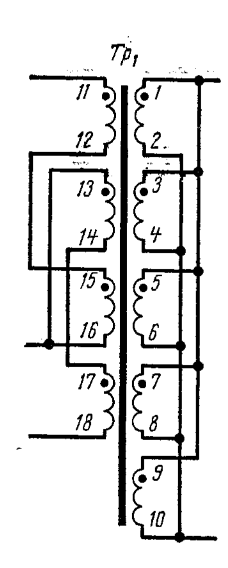


Рис. 14. Схема соединений секций обмоток выходного трансформатора.

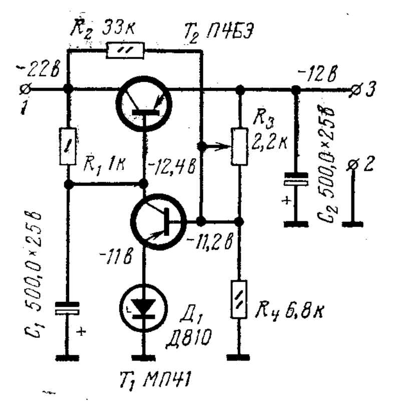


Рис. 15. Схема стабилизатора напряжения.

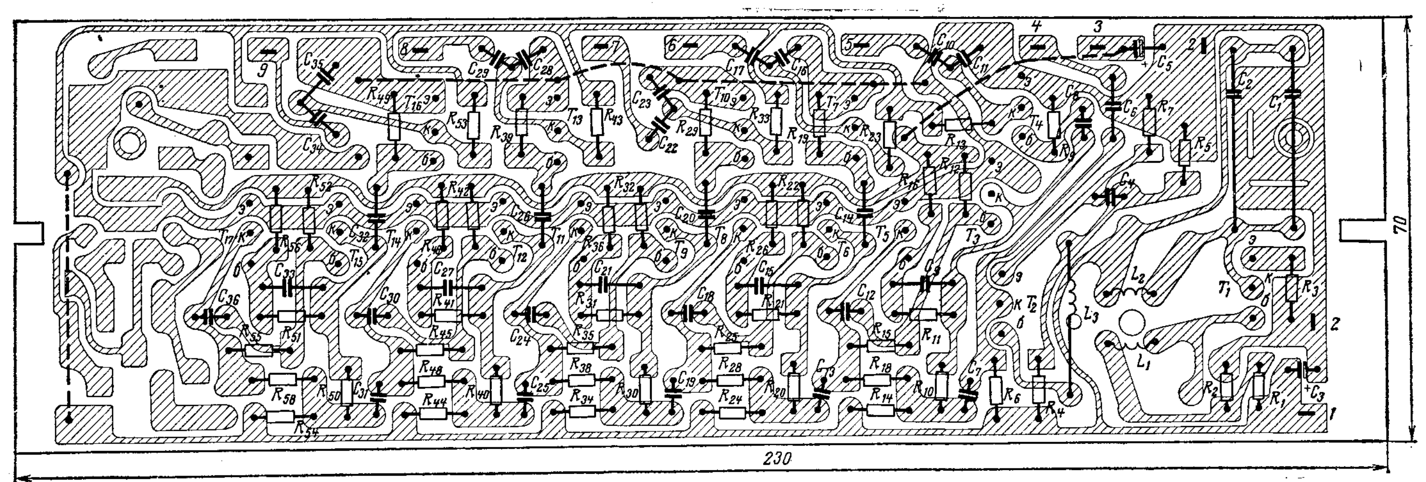


Рис. 16. Печатная плата генераторно-делительного блока.

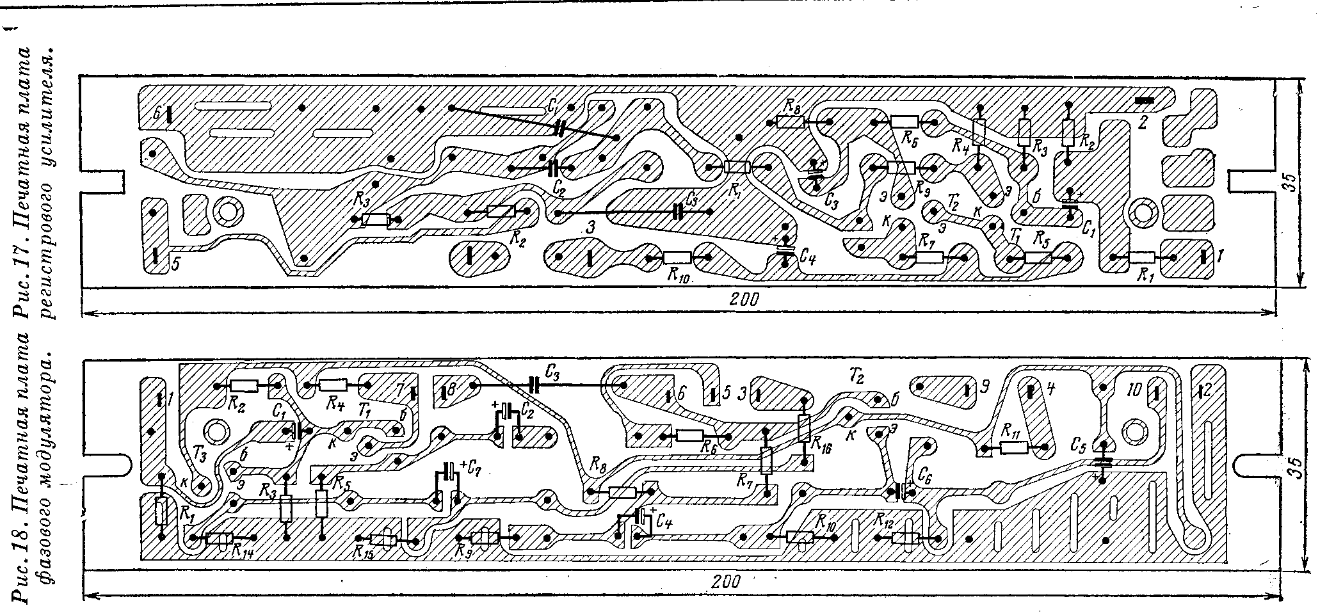


Рис. 17. Печатная плата регистрового усилителя.

Рис. 18. Печатная плата фазового модулятора.

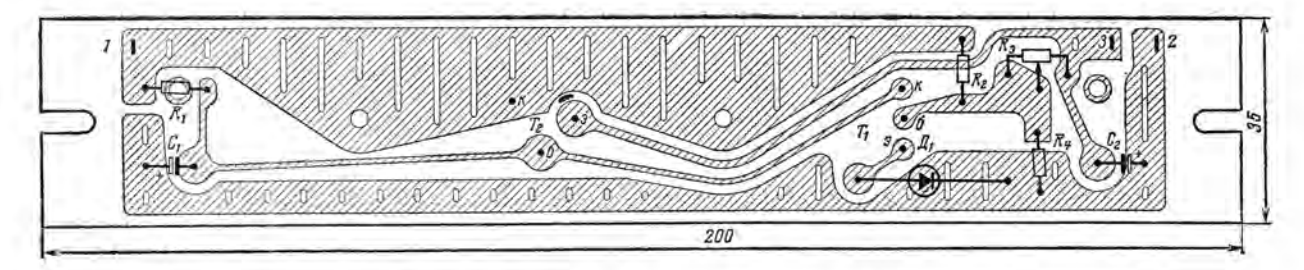


Рис. 19. Печатная плата генератора вибрато.

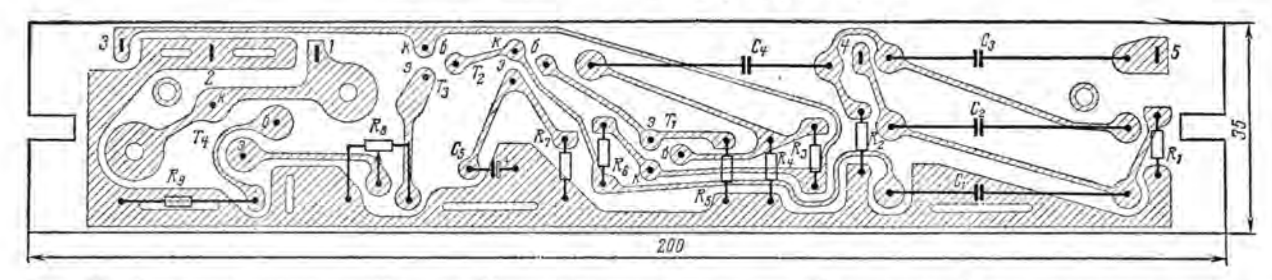


Рис. 20. Печатная плата стабилизатора.

(рис. 15). На вход стабилизатора подается выпрямленное напряжение 22 *в*, выходное напряжение стабилизатора 12±0,5 *в*. Оно устанавливается с помощью переменного резистора R_3.

Конструкция инструмента

Все основные блоки «Перле-2» смонтированы на печатных платах. Исключение составляют: усилитель мощности, регулятор громкости и блок фоторезисторов. Печатные платы генераторно-делительного блока, регистрового усилителя, фазового модулятора, генератора вибрато и стабилизатора показаны на рис. 16—20. Все регистровые усилители, а также предварительный усилитель, имеют монтаж, аналогичный регистровому усилителю VI (рис. 17). Расположение этих блоков внутри корпуса электромузыкального инструмента «Перле-2» приведено на рис. 21.

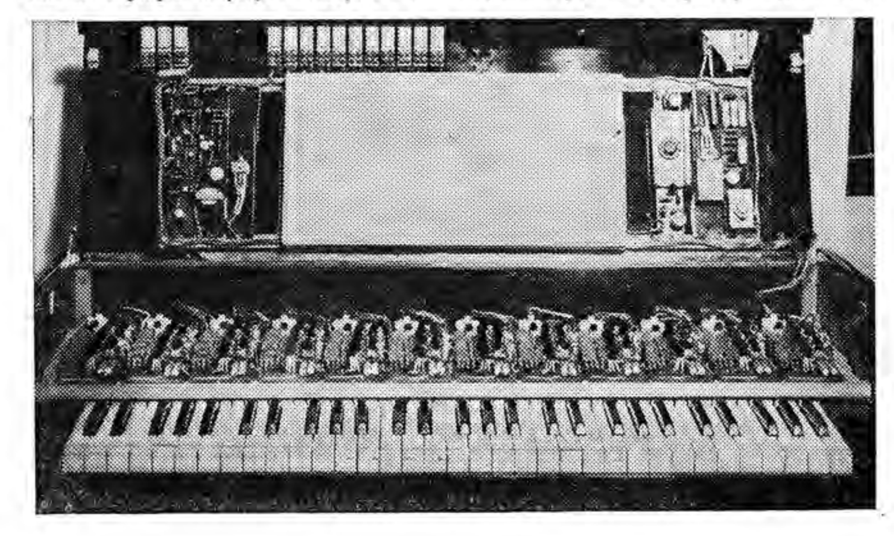


Рис. 21. Размещение печатных плат внутри корпуса «Перле-2».

Настройка инструмента

Для настройки инструмента лучше всего обратиться в специальную мастерскую. Но при крайней необходимости «Перле-2» можно настроить и в любительских условиях. Для этого следует включить X или XI регистры и, выключив эффекты «вибрато» и «тремоло», нажать на клавишу «ля» первой октавы. Затем, осторожно вращая сердечник соответствующей катушки генераторно-делительного блока, настроить ноту «ля» первой октавы в унисон с камертоном или другим заведомо настроенным музыкальным инструментом. После этого, нажав одновременно клавиши «ля» первой октавы и «ми» второй октавы, нужно настроить ноту «ми» в чистую квинту, а затем понижать тон этой ноты до получения 15 биений за 10 секунд. Ту же операцию по настройке повторяют для нот «ми» и «си» первой октавы. В этом случае должно быть 11 биений за 10 секунд.

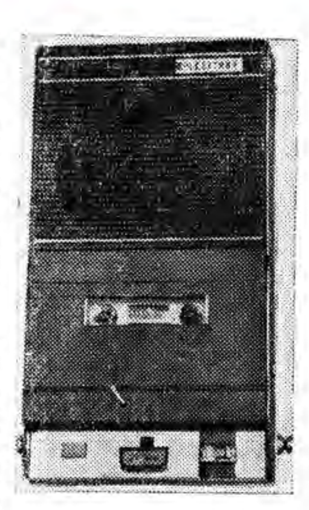
Таблица 2

Нажатые клавиши	Настраиваемая нота	Число биений за 10 секунд
ля$_1$–*ми*$_2$	ми	15
ми$_1$–*си*$_1$	си	11
си$_1$–*фа-диез*$_2$	фа-диез	17
фа-диез$_1$–*до-диез*$_2$	до-диез	13
до-диез$_1$–*соль-диез*$_1$	соль-диез	9
соль-диез$_1$–*ре-диез*$_2$	ре-диез	14
ре-диез$_1$–*си-бемоль*$_1$	си-бемоль	11
си-бемоль$_1$–*фа*$_2$	фа	16
фа$_1$–*до*$_2$	до	12
до$_1$–*соль*$_1$	соль	9
соль$_1$–*ре*$_2$	ре	13
ре$_1$–*ля*$_1$	проверка	10

Далее, руководствуясь табл. 2, следует настроить все 12 квинт. В заключение проверяют последний интервал «ре» — «ля», он должен давать 10 биений за 10 секунд. При больших отклонениях весь процесс настройки повторяют заново.

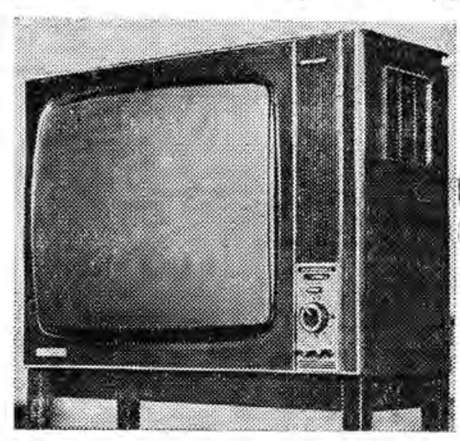
ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ

Кассетный магнитофон «Спутник» разработан на базе серийно выпускаемого магнитофона «Десна». Предназначен для двухдорожечной монофонической записи речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника и радиотрансляционной линии. По сравнению с ранее выпускавшимся магнитофоном, «Спутник» имеет более широкий диапазон рабочих частот от 80 до 8000 *гц*, при неравномерности частотной характеристики 7 *дб*. В нем используется новый электродвигатель с электронной стабилизацией скорости и стрелочный индикатор уровня записи. Если магнитофон «Десна» комплектовался всего двумя кассетами С-60 с лентой РЕ-66, то в комплект магнитофона «Спутник» входят пять таких кассет. «Спутник» может питаться от шести элементов 343 и от сети переменного тока через приставку-выпрямитель.



Размеры магнитофона 65×
×122×222 *мм*, вес 1,8 *кг*.

Унифицированный телевизионный приемник II класса «Таурас-204» разработан на базе серийной модели «Таурас-202», но в отличие от старой модели в нем применен взрывозащищенный кинескоп 61ЛК1Б со спрямленными углами и размером экрана по диагонали 61 *см*. Телевизионные передачи черно-белого изображения принимаются на любом из 12 каналов метрового диапазона с помощью нового блока ПТК-11Д. В новом телевизоре возможна установка блока СКД-1 для приема в дециметровом диапазоне волн.



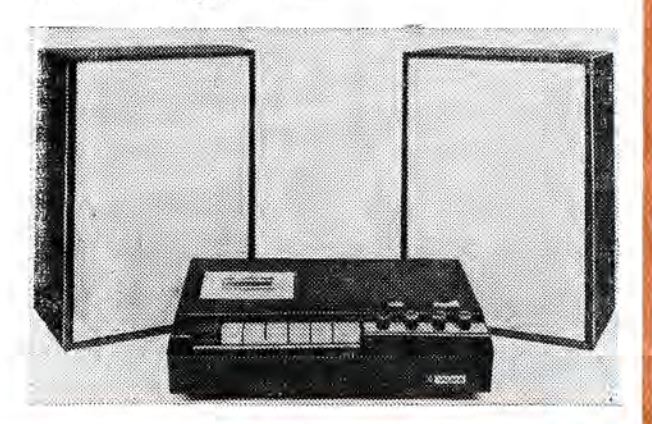
Акустическая система «Таурас-204» состоит из двух громкоговорителей 1ГД-36 и 2ГД-19м. Выходная мощность звукового канала телевизора 2,5 *вт*. Размеры его 710×507×430 *мм*, вес 32 *кг*.

Акустическая система 6АС-1 рассчитана на совместную работу с монофоническими и стереофоническими магнитофонами II класса и другой радиовещательной аппаратурой. 6АС-1 состоит из двух громкоговорителей 4ГД-28, подключенных ко входу через *LC*-фильтр нижних частот одного громкоговорителя 1ГД-36, подключенного ко входу через конденсатор. Диапазон рабочих частот акустической системы 80—12 000 *гц*, номинальная мощность 6 *вт*. Модуль полного электрического сопротивления 6 *ом*. Размеры 6АС-1—425×400×138 *мм*.

«Вильма-стерео» — первый отечественный стереофонический кассетный магнитофон. Предназначен для записи стереофонических программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника или другого магнитофона, а также для воспроизведения стереофонических фонограмм через выносную акустическую систему, состоящую из двух звуковых колонок, в каждой из которых установлено по два громкоговорителя: 4ГД-8Е и 1ГД-28.

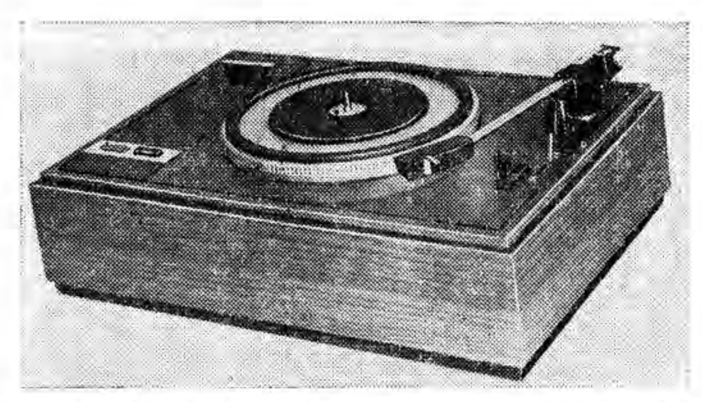
Лентопротяжный механизм «Вильмы-стерео» выполнен по одномоторной схеме. Скорость движения магнитной ленты 4,76 *см/сек*, коэффициент детонаций 0,4%. В новом магнитофоне используется кассета С-60 с продолжительностью звучания 60 *мин*. Кассета вставляется в магнитофон и извлекается из него полуавтоматически при нажатии соответствующей клавиши. Электрическая часть «Вильмы-стерео» выполнена на транзисторах.

Выходная мощность одного канала усилителя магнитофона 1 *вт*, рабочий диапазон частот 63—8000 *гц*. Относительный уровень помех канала записи-воспроизведения 40 *дб*. Питается «Вильма-стерео» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 20 *вт*. Размеры магнитофона — 210×360×
×100 *мм*, вес 4 *кг*; размеры звуковых колонок — 376×
×260×190 *мм*, вес 5 *кг*.



ЭКСПОНАТ 25-Й РАДИОВЫСТАВКИ

ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ



Инж. В. ЧЕРКУНОВ

Электропроигрывающее устройство является весьма важной частью систем высококачественного воспроизведения звука. Самые совершенные усилители низкой частоты и акустические системы не могут обеспечить естественность звучания грампластинки или записанной с нее магнитной фонограммы, если при работе проигрывателя наблюдается детонация звука и низкочастотный шум электродвигателя.

Описываемый электропроигрыватель в значительной степени свободен от указанных недостатков. Этого удалось достичь благодаря применению достаточно тяжелого диска, раздельной «мягкой» подвески электродвигателя, диска и звукоснимателя, а также использованию резинового пассика для передачи вращения от электродвигателя к диску.

Электропроигрыватель предназначен для воспроизведения моно- и стереофонических пластинок на скоростях $33^1/_3$ и 45 *об/мин*. Опыт эксплуатации проигрывателей показывает, что в устройствах для высококачественного воспроизведения грампластинок нецелесообразно применять специальный переключатель скоростей, так как он усложняет конструкцию и часто является источником дополнительных механических вибраций. Поэтому в описываемом устройстве переключение скоростей воспроизведения осуществляется вручную перестановкой пассика с одной ступени насадки на валу электродвигателя на другую.

Устройство электропроигрывателя показано на 2-й и 3-й страницах вкладки, внешний вид — на фотографии в начале статьи. Проигрыватель состоит из четырех основных узлов: диска *5* с подшипником, электродвигателя, звукоснимателя и микролифта — устройства для плавного опускания иглы звукоснимателя на пластинку.

При работе проигрывателя вращение от насадки *1* на валу электродвигателя *35* передается посредством пассика *4* диску *5*. Диск вместе с валом *25* вращается во втулке *29*, закрепленной на плите *24*. Своим нижним концом вал *25* опирается на стальной шарик *28*, помещенный в коническое углубление пяты *27*. Гайка *26* служит для регулировки положения диска *5* по высоте.

Плита *24* установлена на трех войлочных амортизаторах *23*, закрепленных в отверстиях несущей панели *21*. Последняя опирается через прокладку *20* на бруски *36*, закрепленные на боковых стенках корпуса проигрывателя.

Электродвигатель *35* смонтирован на фланце *41*, подвешенном на трех пружинах *40* внутри кольца *37*. Через войлочные прокладки *34* двигатель опирается на массивное основание *33*, подвешенное к тому же кольцу на четырех резиновых шнурах *31*. Кольцо жестко закреплено на несущей панели *21* с помощью шпилек *30*. Благодаря такой конструкции подвески вибрации, возникающие при работе электродвигателя, практически не передаются диску и звукоснимателю.

В проигрывателе применен самодельный тонарм звукоснимателя. Его конструкция рассчитана на использование как пьезоэлектрических, так и электромагнитных головок, и позволяет регулировать приведенный вес в пределах от 0 до 5—6 *г*.

Вертикальная ось тонарма *46* установлена на двух шариковых подшипниках *61*, помещенных в стакан *57*. Фланец оси соединен винтами с вилкой *12*. В ней с помощью цапф *13* подвижно закреплен корпус *49* с трубкой тонарма *10*, рычагом противовеса *45* и двумя шариковыми подшипниками *11*. В вилке *12* и оси *46* имеется сквозное отверстие для вывода проводов от головки звукоснимателя.

Изменение приведенного веса звукоснимателя производится перемещением противовеса *44* по рычагу *45* с помощью винта *43*. Шкала весов *76* закреплена на корпусе *49*, указатель *75* — на противовесе.

Тонарм смонтирован на массивном основании *60*, которое закреплено с помощью угольников *66* и *67* на траверсе *65* и планке *59*. Амортизаторами тонарма служат войлочные прокладки *68*.

Микролифт состоит из кулачка *64*, закрепленного на толкателе *53*, шатуна *52*, оси *14*, скобы *15* с рычагом *51* и ручкой *50*. Скоба *15* подвижно закреплена на кронштейне *16* с помощью цапф *13*.

При перемещении ручки *50* вправо (см. разрез Б — Б на вкладке) кулачок *64* движется в ту же сторону. При этом паз кулачка смещается к концу планки *54*, закрепленной с помощью втулки *55* на штоке *47*, в результате чего шток и тонарм, опирающийся на него, опускаются. В верхней части штока имеется винт, с помощью которого регулируется положение звукоснимателя относительно пластинки. При установке ручки микролифта в крайнее левое положение расстояние от иглы звукоснимателя до пластинки должно составлять 5—6 *мм*.

Рабочая длина современных звукоснимателей (расстояние от оси поворота до иглы) превышает установочную базу (расстояние от оси поворота до центра диска) примерно на 15 *мм*. В связи с этим при воспроизведении пластинки возникает боковое усилие на иглу, направленное к центру пластинки. Это усилие невелико (4—5% от приведенного веса), однако если в звукоснимателе применена головка, рассчитанная на работу с небольшим приведенным весом, то для уменьшения нелинейных искажений и улучшения стереоэффекта боковое усилие необходимо компенсировать. С этой целью в зарубежных электропроигрывателях применяют специальные устройства — компенсаторы бокового усилия (antiskating).

Hi-Fi

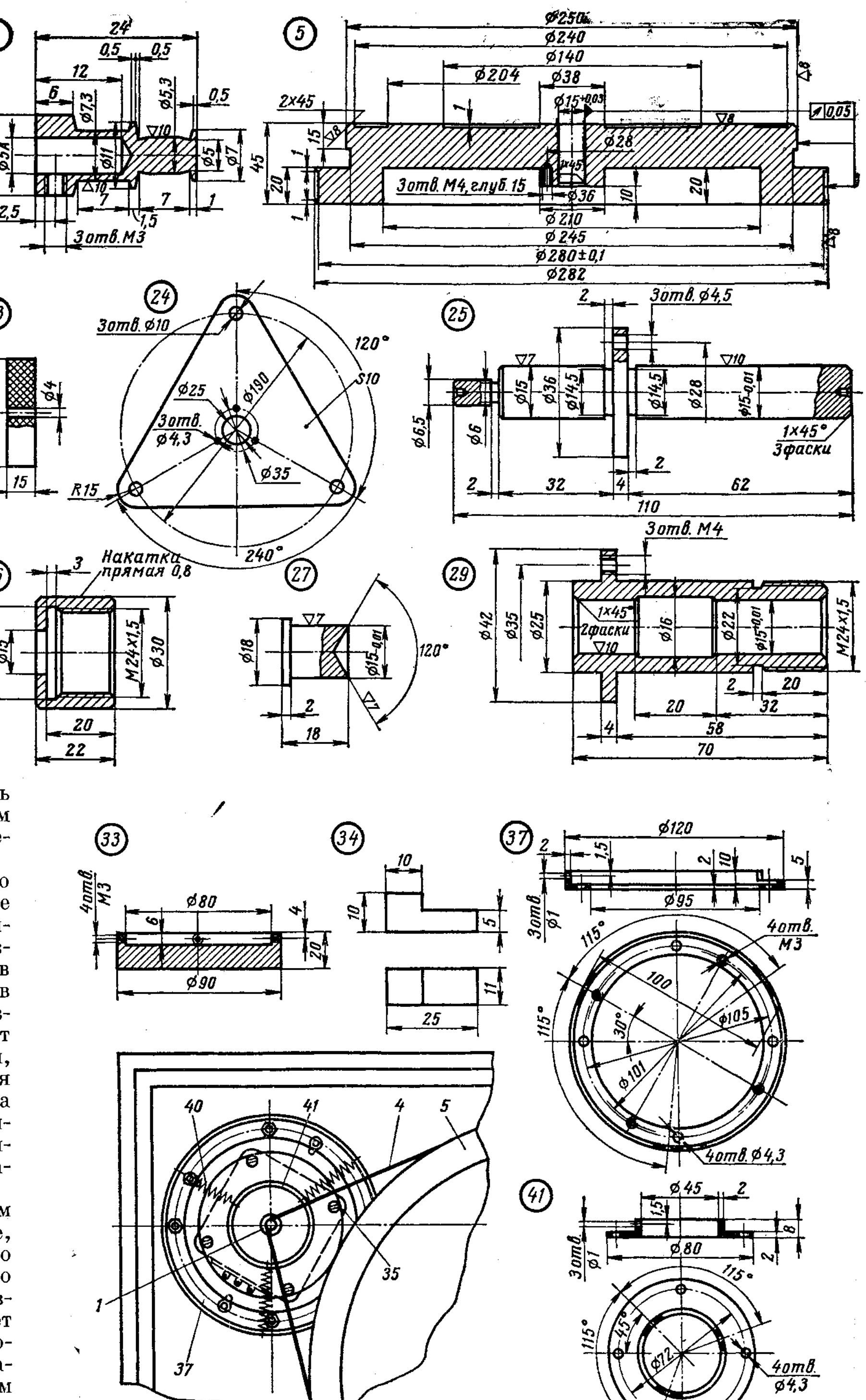


Рис. 1. Детали узла диска и электродвигателя:
1 — насадка, Бр.КМц3-1; 4 — пассик, резина средней твердости листовая, 6 мм; 5 — диск, Д16-Т; 23 — амортизатор, войлок листовой, 3 шт.; 24 — плита, текстолит; 25 — вал, Ст.45; 26 — гайка, Ст. 20, цинковать; 27 — пята, Бр.КМц3-1; 29 — втулка, Бр.КМц3-1; 33 — основание, Ст.20, цинковать; 34 — прокладка, войлок, 4 шт.; 35 — электродвигатель КД-3,5; 37 — кольцо, Ст.20, цинковать; 40 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,4—0,6 мм; 41 — фланец, Ст.20, цинковать.

В описываемой конструкции боковое усилие компенсируется весом грузика *73*, подвешенного на тросике *72*. Последний пропущен через ушко кронштейна *74* и закреплен в проточке поводка *71*, жестко связанного с осью тонарма *46*. Усилие, создаваемое весом грузика, изменяют, закрепляя тросик на разных расстояниях от оси тонарма. Компенсатор бокового усилия можно смонтировать и над панелью проигрывателя. В этом случае поводок *71* необходимо закрепить на вилке *12*.

В проигрывателе не предусмотрено выключение электродвигателя после окончания воспроизведения пластинки. Дело в том, что механические автостопы, применяемые для этого в промышленных ЭПУ, приводятся в действие иглой звукоснимателя, создавая нагрузку на нее. Это приводит к повышенному износу пластинки, появлению в конце воспроизведения характерных неприятных хрипов, а при использовании головок, рассчитанных на работу с малым приведенным весом, и к выбросу иглы из рабочей канавки.

Радиолюбителям, желающим иметь автостоп в проигрывателе, можно рекомендовать изготовить его на основе фотореле, срабатывающего при выходе иглы на выводную канавку. Заслонку, перекрывающую свет от лампочки накаливания к светочувствительному элементу реле, закрепляют на оси *46* в любом удобном месте под панелью *58*.

Чертежи основных деталей проигрывателя приведены на рис. 1, 3, 5, 6 и 7. Особо тщательно следует изготовить насадку *1*, диск *5*, вал *25*, пяту *27* и втулку *29* (рис. 1), так как от них во многом зависит равномерность вращения диска и бесшумность работы проигрывателя. Для стробоскопического контроля скорости воспроизведения ($33^1/_3$ *об/мин*) на боковой поверхности диска *5*, выступающей над панелью *58*, целесообразно профрезеровать 180 пазов шириной 1,5—2 и глубиной 0,5—1 *мм*.

Вал *25* рекомендуется изготовить с припуском по диаметрам 6,5 и 15 *мм*, закалить и затем прошлифовать в

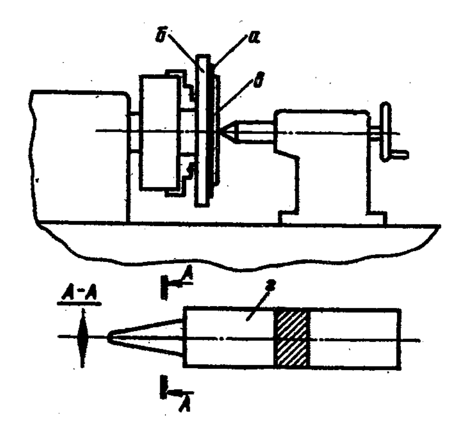


Рис. 2. Приспособление для вырезания колец:
а — резина листовая; б — диск, дерево; в — пластина, сталь; г — резец.

Рис. 3. Детали тонарма: 10 — трубка тонарма; 12 — вилка, Д16-Т; 13 — цапфа, ЛС59-1, 6 шт.; 42 — серьга, Ст.10, хромировать; 43 — винт, ЛС59-1, хромировать; 44 — противовес, ЛС59-1, хромировать; 45 — рычаг, Ст.А12, хромировать; 46 — ось тонарма, Д16-Т; 48 — накладка, стекло органическое; 49 — корпус, эбонит; 57 — стакан, Д16-Т, 60 — основание, Ст.20, цинковать; 63 — втулка, Д16-Т; 71 — поводок, ЛС59-1, хромировать; 76 — шкала, Д16А-Т; 83 — пластина, стекло органическое; 84 — корпус, эбонит.

центрах. Рабочую поверхность вала следует отполировать до зеркального блеска.

Пассик *4* и кольца *6* и *7* изготовлены из листовой резины на токарном станке (рис. 2). Резиновый круг *а* диаметром 300 *мм* прибивают по краям гвоздями к деревянному диску *б*, закрепляют его в патроне станка, после чего резину прижимают металлическим диском *в*. Резец должен иметь форму, показанную на рисунке. Кольца вырезают начиная с диаметра 290 *мм* с шагом 1,5—1,6 *мм*. Из полученных таким образом 10—15 пассиков при налаживании проигрывателя выбирают наиболее подходящий.

Перед сборкой тонарма шариковые подшипники следует тщательно промыть в бензине и для предотвращения возможных механических резонансов смазать жидким маслом повышенной вязкости (например, МС-20 или МС-24). Таким же маслом желательно смазать и вал *25*.

В звукоснимателе установлена пьезоэлектрическая головка с держателем от радиолы «Симфония». При использовании электромагнитной головки (например, фирмы «Shure») необходимо изготовить держатель в соответствии с рис. 3. Стойка для фиксации тонарма в нерабочем положении может быть готовой, либо самодельной. Ее крепят к панели *58* с помощью винта.

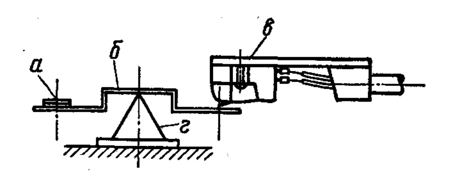


Рис. 4. Приспособление для градуировки шкалы тонарма:
а — груз (монеты достоинством 1 коп.); б — коромысло; в — головка звукоснимателя; г — призма.

Шкалу *76* градуируют на полностью собранном (включая и провода от головки) звукоснимателе. Пере-

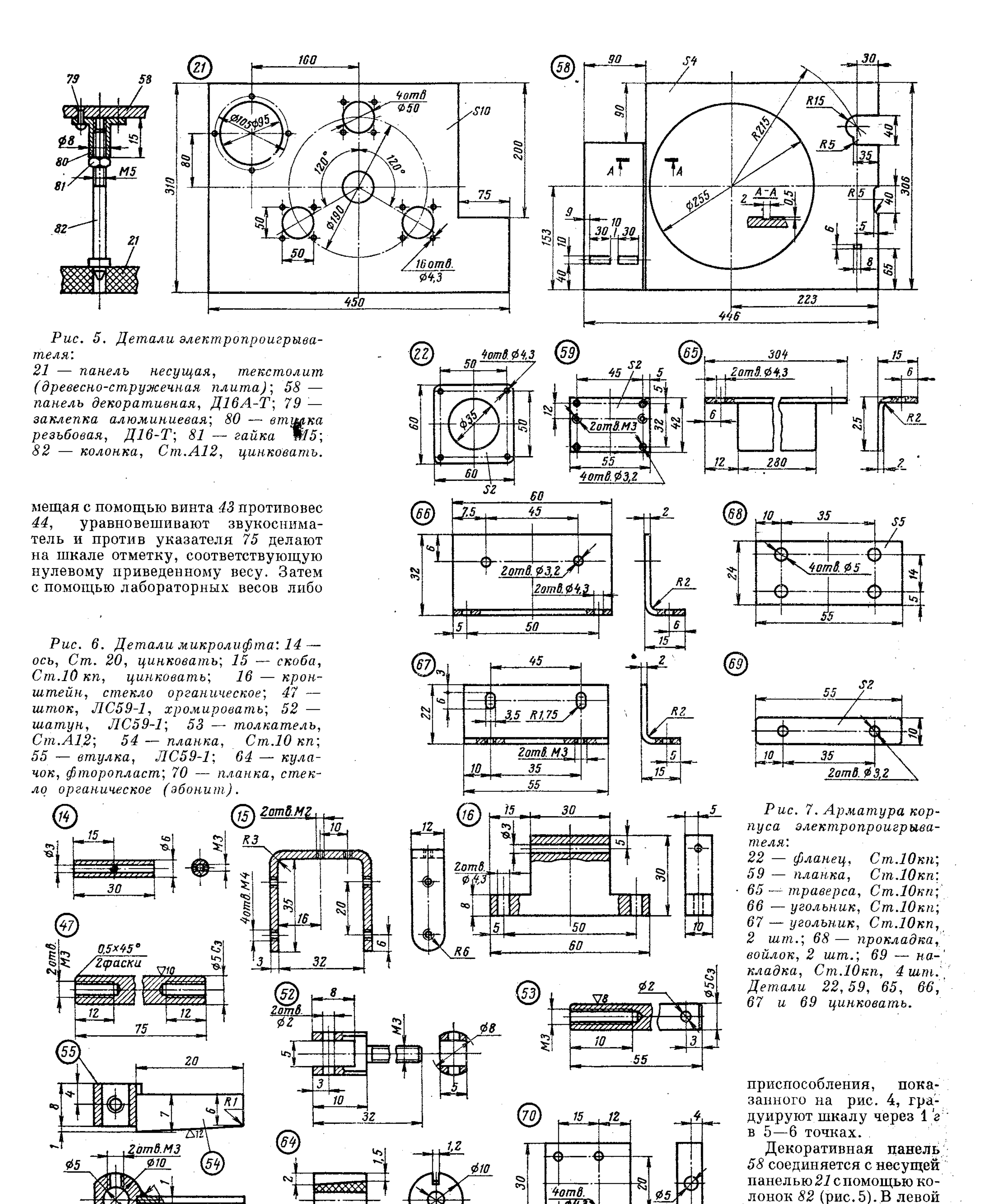


Рис. 5. Детали электропроигрывателя:
21 — панель несущая, текстолит (древесно-стружечная плита); 58 — панель декоративная, Д16А-Т; 79 — заклепка алюминиевая; 80 — втулка резьбовая, Д16-Т; 81 — гайка М5; 82 — колонка, Ст.А12, цинковать.

мещая с помощью винта *43* противовес *44*, уравновешивают звукосниматель и против указателя *75* делают на шкале отметку, соответствующую нулевому приведенному весу. Затем с помощью лабораторных весов либо

Рис. 6. Детали микролифта: 14 — ось, Ст. 20, цинковать; 15 — скоба, Ст.10 кп, цинковать; 16 — кронштейн, стекло органическое; 47 — шток, ЛС59-1, хромировать; 52 — шатун, ЛС59-1; 53 — толкатель, Ст.А12; 54 — планка, Ст.10 кп; 55 — втулка, ЛС59-1; 64 — кулачок, фторопласт; 70 — планка, стекло органическое (эбонит).

Рис. 7. Арматура корпуса электропроигрывателя:
22 — фланец, Ст.10кп; 59 — планка, Ст.10кп; 65 — траверса, Ст.10кп; 66 — угольник, Ст.10кп; 67 — угольник, Ст.10кп, 2 шт.; 68 — прокладка, войлок, 2 шт.; 69 — накладка, Ст.10кп, 4 шт. Детали 22, 59, 65, 66, 67 и 69 цинковать.

приспособления, показанного на рис. 4, градуируют шкалу через 1 г в 5—6 точках.

Декоративная панель *58* соединяется с несущей панелью *21* с помощью колонок *82* (рис. 5). В левой

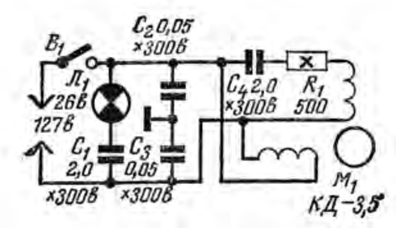


Рис. 8. Схема включения электродвигателя КД-3,5.

нижней части панели выпилены прямоугольные отверстия под плафон сигнальной лампочки и кнопку выключателя питания.

Крышка *3*, открывающая доступ к насадке на валу электродвигателя и пассику, подвижно закреплена на петле.

В проигрывателе применен электродвигатель КД-3,5 от магнитофона «Астра». Схема его включения приведена на рис. 8. Как показала практика, резистор R_1 и конденсатор C_4 необходимо тщательно подобрать, добиваясь минимальных вибраций электродвигателя. Сопротивление резистора R_1 может лежать в пределах 300—700 *ом*, емкость конденсатора C_4— 1,5—4 *мкф*.

Вместо указанного двигателя можно использовать электродвигатель АД-5, применяемый в магнитофонах серии «Яуза». В этом случае потребуется несколько изменить конструкцию фланца *41* и увеличить диаметр внутреннего отверстия в насадке *1* до 6,5 *мм*.

После сборки проигрывателя все крупные металлические детали (корпус электродвигателя, основания *33* и *60*, трубку тонарма *10*, рычаг *45* и т. п.) следует заземлить.

Проигрыватель монтируют в деревянном корпусе с внутренними размерами 450×310×125 *мм*. Снаружи корпус оклеивают синтетической пленкой, имитирующей ценные породы дерева. Поверхность *Д* (см. вкладку) окрашивают черной нитроэмалью. Крышку проигрывателя склеивают из органического стекла толщиной 3—5 *мм*.

При использовании электромагнитной головки, выходной сигнал которой составляет 3—10 *мв*, в проигрывателе в непосредственной близости от звукоснимателя, необходимо установить предварительный усилитель-корректор, собранный, например, по схеме, опубликованной в «Радио», 1969, № 4, стр. 59, либо в этом номере журнала (см. следующую статью). Для уменьшения наводок усилитель следует заключить в экран, а для питания использовать батареи «Крона».

Предварительный усилитель для электропроигрывателя

Канд. техн. наук Ю. ПТАШЕНЧУК

Электропроигрыватели с электромагнитным звукоснимателем имеют, как правило, встроенный предварительный усилитель НЧ. Вызвано это тем, что электрический сигнал на выходе электромагнитного звукоснимателя очень мал по амплитуде и, кроме того, нуждается в частотной коррекции.

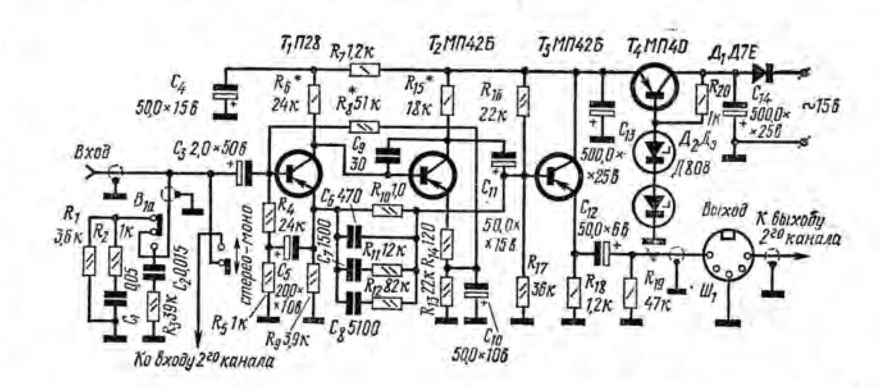
Как показывает практика, применение подобных усилителей желательно и при использовании пьезоэлектрических звукоснимателей. Дело в том, что частотная характеристика таких звукоснимателей не всегда соответствует стандартной характеристике канала воспроизведения, в связи с чем ее необходимо корректировать. Кроме того, в области низших частот амплитуда сигнала, снимаемого с пьезоэлектрической головки, в значительной степени зависит от сопротивления нагрузки, то есть от входного сопротивления первого каскада усилителя НЧ, которое у разных устройств колеблется от 100 *ком* до 1—1,5 *Мом*. Это приводит к различным частотным искажениям сигнала, снимаемого с головки, которые не всегда удается устранить, особенно при работе с усилителями записи магнитофонов, имеющими низкое входное сопротивление. И, наконец, поскольку электропроигрыватель обычно соединяется с усилителем НЧ кабелем определенной длины, желательно, чтобы выход усилителя проигрывателя был низкоомным. Это значительно уменьшает потери полезного сигнала, особенно на высших частотах рабочего диапазона.

Исходя из перечисленных требований, был разработан стереофонический предварительный усилитель-корректор, описываемый ниже. Усилитель предназначен для работы с электромагнитными и пьезоэлектрическими звукоснимателями в высококачественных электропроигрывателях. При использовании головки ГЗК-62М неравномерность частотной характеристики комплекса головка — усилитель в диапазоне 40—14000 *гц* не превышает ±2,5 *дб*. Входное сопротивление усилителя составляет 45 *ком*, выходное — 500 *ом*. Отношение сигнал/шум в каждом канале не менее 57 *дб*, переходное затухание между каналами не менее — 44 *дб*. Коэффициент усиления на частоте 1000 *гц* равен 100. Питается усилитель от стабилизированного выпрямителя и потребляет ток не более 16 *ма*. Переменное напряжение (примерно 15 *в*) снимается с отвода статорной обмотки электродвигателя.

Принципиальная схема одного из каналов усилителя приведена на рис. 1. Усилитель собран на транзисторах T_1— T_3. Связь между первым (T_1) и вторым (T_2) каскадами — непосредственная, между вторым и третьим (T_3) — емкостная. Применение непосредственной связи резко снижает фазовые и частотные искажения усиливаемого сигнала. Для уменьшения влияния нагрузки на частотную характеристику усилителя последний каскад собран по схеме эмиттерного повторителя.

Стабилизация режима работы первых двух каскадов осуществляется отрицательной обратной связью по постоянному току через резистор R_8

Рис. 1



с эмиттера транзистора T_2 на базу транзистора T_1. Для формирования необходимой частотной характеристики усилитель охвачен частотнозависимой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с коллектора транзистора T_2 и через ячейки $R_{10}C_6$, C_7R_{11}, C_8R_{12} подается в цепь эмиттера транзистора T_1.

С помощью переключателя $B_{1а}$ ко входу усилителя подключаются корректирующие цепочки $R_1R_2C_1$ или R_3C_2. Первая из них предназначена для коррекции частотной характеристики пьезоэлектрического, вторая — электромагнитного звукоснимателей.

Стабилизатор напряжения собран на транзисторе T_4. Источником опорного напряжения служат стабилитроны $Д_2$ и $Д_3$, соединенные последовательно.

В усилителе применены транзисторы со следующими значениями $B_{ст}$: T_1— 40, T_2— 45, T_3— 60, T_4— 30; резисторы МЛТ-0,25 и ВС-0,125, конденсаторы БМ-1 и К50-6. Транзисторы T_1 и T_2 должны иметь минимальные шумы. Все детали усилителя смонтированы на печатной плате из фольгированного гетинакса размерами 140×78×1,5 *мм*. Плата помещена в прямоугольный коробчатый экран, изготовленный из листовой стали толщиной 0,5 *мм*.

Описываемый усилитель установлен в проигрывателе, механизм которого работает от электродвигателя ЭДГ-2. Для того, чтобы получить переменное напряжение, необходимое для питания усилителя, двигатель разбирают. Со статорной обмотки, подключаемой при работе непосредственно к источнику напряжением 110 *в*, аккуратно сматывают 175 витков провода. Сделав отвод, провод снова наматывают. Напряжение между отводом и концом обмотки при номинальном напряжении сети должно составлять примерно 15 *в*.

Налаживание усилителя начинают с проверки напряжения на выходе стабилизатора. Оно должно быть равно 14—16 *в*, в противном случае необходимо подобрать стабилитроны $Д_2$ и $Д_3$.

После этого провод, соединяющий переключатель $B_{1а}$ и конденсатор C_3, отпаивают. На вход усилителя подают напряжение 2—5 *мв* частотой 1000 *гц* от звукового генератора, а к выходу подключают осциллограф. Далее плавно увеличивают амплитуду входного сигнала до появления двухстороннего ограничения синусоиды на экране осциллографа.

Рис. 2

Ограничение должно наступать при напряжении на входе усилителя 18—20 *мв*. Если же ограничение наблюдается только с одной стороны и при меньшем входном напряжении, следует подобрать резистор R_8, временно заменив его переменным резистором сопротивлением 51—75 *ком*. В некоторых случаях требуется подобрать и резисторы R_6 и R_{15}.

Не изменяя частоты входного сигнала, измеряют коэффициент усиления устройства. Для этого устанавливают на входе напряжение 10 *мв* и измеряют напряжение сигнала на выходе усилителя. Подбором резистора R_9 в цепи эмиттера транзистора T_1 коэффициент усиления устанавливают равным 100.

Частотную характеристику усилителя вначале снимают без цепи частотнозависимой обратной связи ($R_{10}C_6$, C_7R_{11}, C_8R_{12}). Вместо нее временно включают цепочку, состоящую из резистора сопротивлением 51 *ком* и конденсатора емкостью 5 *мкф*. Частотная характеристика должна иметь вид, показанный на рис. 2 штриховой линией.

Характеристика усилителя, охваченного частотнозависимой отрицательной обратной связью, приведена на рис. 3 (штрихпунктирная линия).

Окончательно усилитель настраивают, воспроизводя через него измерительную пластинку. Автор пользовался пластинкой фирмы «Мелодия» МУ 33¹/₃ 33,3/ЭТО5 514/2—4 с записью частот по стандартной характеристике записи (рис. 3, сплошная линия). В звукоснимателе устанавливают пьезоэлектрическую головку ГЗК-62М, переключатель $B_{1а}$ переводят в верхнее (по схеме) положение, цепь частотнозависимой обратной связи заменяют указанной выше цепочкой из резистора и конденсатора. Воспроизводя измерительную пластинку, снимают частотную характеристику усилителя. Вид ее показан на рис. 3 штриховой линией. Если в области частот от 50 *гц* до 13 *кгц* характеристика усилителя отличается от стандартной характеристики записи более чем на ±2 *дб*, то следует подобрать резистор R_2 и конденсатор C_1. При работе с электромагнитным звукоснимателем подбирают резистор R_3 и конденсатор C_2.

После этого восстанавливают цепь отрицательной обратной связи и,

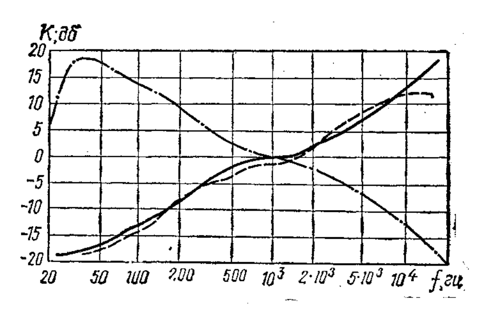


Рис. 3

воспроизводя измерительную пластинку, добиваются линейной частотной характеристики сигнала на выходе усилителя. При необходимости подбирают элементы цепи обратной связи $R_{10}C_6$, C_7R_{11}, C_8R_{12}. Частотная характеристика при использовании головки ГЗК-62М показана на рис. 2 сплошной линией.

В последнюю очередь измеряют отношение сигнал/шум усилителя. Для этого с измерительной пластинки воспроизводят сигнал 1000 *гц*, записанный с номинальным уровнем, и измеряют напряжение на выходе усилителя. Напряжение шумов при отсутствии сигнала должно быть в 700—710 раз меньше. Это соответствует отношению сигнал/шум примерно 57 *дб*. Если напряжение шумов больше, то необходимо подобрать транзисторы T_1 и T_2 с меньшим фактором шума.

Как показала эксплуатация электропроигрывателя, качество воспроизведения грамзаписи пьезоэлектрическим звукоснимателем с описанным усилителем лишь незначительно уступает качеству воспроизведения электромагнитным звукоснимателем. Распространенное мнение, что пьезоэлектрические головки имеют худшие параметры по сравнению с электромагнитными, основано, по-видимому, на том, что сравнение работы головок производится без учета условий эксплуатации. Как уже говорилось в начале статьи, электромагнитные звукосниматели работают только с предварительными усилителями. Большинство же электропроигрывателей с пьезоэлектрическими звукоснимателями таких усилителей не имеют.

РЕЗОНАТОРЫ ДИАПАЗОНА ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН

Р. МАЛИНИН

В диапазоне ДМВ обычные конструкции колебательных контуров с сосредоточенными постоянными непригодны, так как размеры катушек оказываются настолько малыми, что становится затруднительным их физическое выполнение, а главное резко уменьшаются добротность и эквивалентное сопротивление контуров. Поэтому роль резонансных систем в аппаратуре ДМВ обычно выполняют отрезки двухпроводных линий — резонаторы.

Входное сопротивление короткозамкнутого на одном конце отрезка двухпроводной линии, то есть сопротивление со стороны другого, разомкнутого ее конца, имеет индуктивный характер, если длина волны находится в определенном соотношении с длиной отрезка. Поэтому, подключив к разомкнутому концу сосредоточенную емкость, мы получим электрическую колебательную систему — резонатор.

Конструкции резонаторов. В коаксиальном резонаторе (рис. 1, *а*, *б* на 1 стр. вкладки) применяется отрезок экранированной линии, состоящей из полого металлического цилиндра *1* и расположенного по его оси цилиндрического (трубчатого или сплошного) проводника *2*. В диапазоне волн $\lambda \geqslant 30$ *см* обычно применяют отрезки линии длиной $l < \lambda/4$. При волнах короче 30 *см* чаще применяют отрезки длиной $\lambda/2 < l < 3\lambda/4$.

В диапазоне волн $\lambda > 50$ *см* применяют также резонаторы с открытой (симметричной) линией из двух проводников одинакового сечения (рис. 1, *в*).

Резонаторы коаксиальной конструкции удобно использовать в ламповых генераторах на триодах с дисковыми выводами электродов. Конструкция подобного генератора схематично показана на рис. 2, *а*. Внутренний проводник *2*, находящийся под положительным потенциалом, должен быть изолирован от внешнего цилиндра *1*. Внутренний проводник у короткозамкнутого конца линии отделен от дна внешнего цилиндра тонкой изоляционной прокладкой (обычно из слюды). Полученный таким образом конденсатор *4* замыкает накоротко (для токов СВЧ) внешний и внутренний проводники резонатора.

На рис. 2,*б*, *в* показаны варианты генератора с открытой линией.

В приемной аппаратуре, в частности в качестве входных контуров конвертеров к телевизионным приемникам, применяют резонаторы в виде отрезков линии с внешними проводниками *1* прямоугольного сечения и внутренними *2* круглого сечения (рис. 3).

Настройка резонаторов. В широких пределах частоту резонатора можно менять изменением длины отрезка линии путем перемещения короткозамыкающей перемычки или поршня в коаксиальном резонаторе. При этом изменяется индуктивность линии в точках подключения к ней сосредоточенной емкости.

В ламповом генераторе (рис. 2) сосредоточенная емкость образуется, в основном, междуэлектродной емкостью лампы, а для установки частоты в конструкцию резонатора вводят подстроечный конденсатор *3*, обычно выполненный в виде двух дисков, расстояние между которыми можно изменять. Конденсатор может быть включен параллельно емкости лампы (рис. 2, *а* и *в*) либо последовательно с ней (рис. 2, *б*).

Входные резонаторы приемников настраивают малогабаритными конденсаторами переменной емкости *8*, расположенными внутри резонаторов (рис. 3). При этом для «укладки» диапазона в заданные границы также применяют подстроечные конденсаторы *3*.

Заметим, что подстроечный конденсатор можно включать и на некотором расстоянии от разомкнутого конца линии.

Связь резонатора с другими контурами и цепями часто осуществляют индуктивным способом — с помощью витка (петли) связи, расположенного у короткозамкнутого конца резонатора. В полосовых фильтрах приемников резонаторы можно связывать между собой при помощи витка *4* (рис. 3, *а*) либо щели 7 в общей стенке (рис. 3, *б*). Связь усиливается с увеличением размеров витка и щели.

С коаксиальным кабелем резонатор можно связать кондуктивно, соединив жилу кабеля (*5* на рис. 3, *а*) с внутренним проводником резонатора *2*, а оплетку — с внешним проводником резонатора *1* (рис. 1, *а*; 3, *а*). В последнем случае связь усиливается, а полоса пропускания резонатора расширяется при увеличении расстояния между местом подключения кабеля и короткозамкнутым концом резонатора (*а* на рис. 1, *а*). Изменяя величину связи, можно осуществить согласование резонатора с кабелем или иной нагрузкой. Следовательно, резонатор может служить трансформатором сопротивления.

В генераторе изменением связи устанавливают эквивалентное сопротивление резонатора, при котором получается наибольшая колебательная мощность.

Основные параметры резонаторов

Рабочая частота f или *длина волны* λ (или диапазон частот, волн) задается при расчете резонатора.

Волновое сопротивление $Z_в$ отрезка линии, образующего резонатор, зависит от геометрических размеров отрезка. Значение $Z_в$ может быть определено по графикам рис. 1 и 2 (в тексте).

Добротность Q, *эквивалентное резонансное сопротивление* R_{oe} и *полоса пропускания* Δf резонатора, как и одноименные параметры контура с сосредоточенными постоянными, взаимосвязаны. В экранированном коаксиальном резонаторе собственные потери невелики, поэтому он обладает высокой добротностью. В большинстве случаев можно считать, что R_{oe} и Q резонатора определяются потерями, вносимыми в него извне связями с электронной лампой, полупроводниковым прибором или нагрузкой. Повышению добротности резонатора способствует полировка его внутренних поверхностей с последующим гальваническим серебрением и вторичной полировкой до зеркального блеска.

Коэффициент трансформации n определяется как

$$n = \sqrt{\frac{R_{oe}}{Z_н}},$$

где $Z_н$ — сопротивление нагрузки.

Если связь с резонатором осуществляется коаксиальным кабелем, то величину $Z_н$ принимают равной волновому сопротивлению кабеля.

Расчет резонатора производят в следующем порядке. Выбрав конструкцию и основные размеры резонатора, определяют его волновое сопротивление $Z_в$ по графику рис. 1 или 2. Далее, по заданной длине волны λ (или частоте f) с помощью графика рис. 3 определяют произведение $CZ_в$, где C — емкость, необходимая для настройки резонатора на заданную частоту. Разделив это произведение на $Z_в$, находят требуемую емкость C. Если по расчету величина C получается настолько большой, что подстроечный конденсатор окажется конструктивно невыполнимым, нужно задаться другим значением длины l.

В случае генератора, показанного

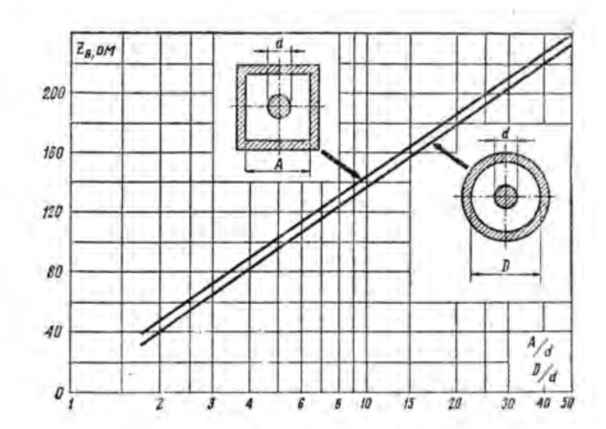


Рис. 1

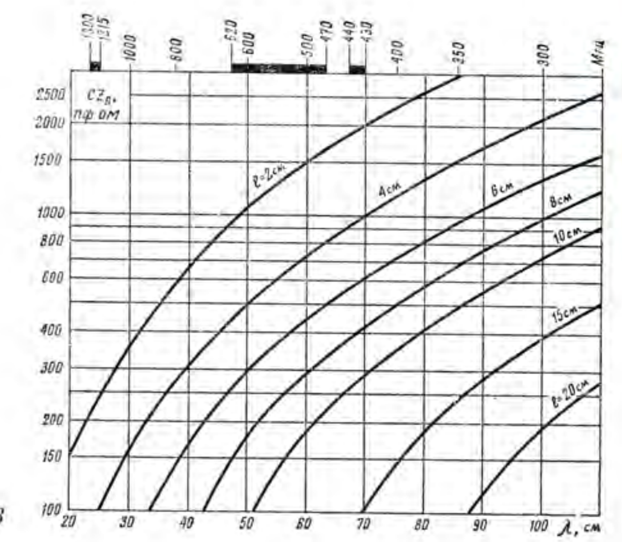


Рис. 3

на рис. 2, *а* или *в* (на вкладке) емкость подстроечного конденсатора определится как разность между расчетной емкостью и междуэлектродной емкостью лампы. В случае же схемы по рис. 2, *б*, резонансная емкость определяется последовательным соединением междуэлектродной емкости лампы и подстроечного конденсатора.

Кондуктивную связь можно рассчитать следующим образом. Определив коэффициент трансформации n, находят по графику рис. 4 (в тексте), отношение a/λ. Умножив его на длину волны, получают расстояние a от короткозамкнутого конца линии до места подключения нагрузки. Если $l<\lambda/8$, то размер a можно определить по формуле

$$a=\frac{l}{n}.$$

Точный расчет индуктивной связи с резонатором практически невозможен. В случае коаксиального резонатора размер витка связи b (рис. 1, *б*) равен обычно 0,4—0,7 величины зазора между внутренним и внешним проводниками, а в случае резонатора с открытой линией (рис. 1, *в*) размер b выбирают в пределах 0,6—0,9 расстояния между параллельными проводниками. Длина витка связи a составляет 0,1—0,2 длины резонатора l. Оптимальную связь подбирают практически, изменяя размеры витка, поворачивая его внутри коаксиального резонатора или удаляя (приближая) виток к короткозамкнутому концу резонатора с открытой линией.

Требуемая емкость подстроечного конденсатора в *пф* получается при расстоянии h между дисками в *мм*, определяемом по формуле:

$$h=\frac{0{,}07D_{\text{к}}^2}{C},$$

где $D_{\text{к}}$— диаметр дисков (в *мм*).

Пример расчета. Рассчитать резонатор для приемного телевизионного устройства (длины волн 48—63,7 *см*, частоты 620—470 *Мгц*).

Выбираем конструкцию коаксиального резонатора квадратного сечения $A\times A=20\times20$ *мм*. В качестве внутреннего проводника резонатора удобно использовать латунный стержень от шариковой авторучки ($d=3{,}2$ *мм*).

Принимаем длину внутреннего проводника резонатора в 12 раз короче наиболее короткой волны заданного диапазона: $l=4$ *см*$=40$ *мм*. Отношение $A/d=6{,}25$ и согласно графику рис. 4 резонатор будет иметь волновое сопротивление $Z_{\text{в}}=115$ *ом*.

По графику рис. 3 для частоты 620 *Мгц* имеем: $CZ_{\text{в}}=440$ и для частоты 470 *Мгц* — $CZ_{\text{в}}=800$. Следовательно, для настройки на частоту 620 *Мгц* нужно иметь емкость $C_{\text{мин}}=440:115=3{,}8$ *пф* и для настройки на частоту 470 *Мгц* — $800:115=7$ *пф*.

Если применить конденсатор из двух дисков диаметром 10 *мм*, то требуемая максимальная емкость $C_{\text{макс}}=7$ *пф* получится при расстоянии между дисками $h=1$ *мм*.

Схема рассчитанного резонатора (в разрезе) с основными размерами показана на рис. 4 (на вкладке). Здесь: *1* — внешний проводник резонатора; *2* — внутренний проводник; *3* — неподвижная обкладка подстроечного конденсатора; *4* — подвижный диск подстроечного конденсатора; *5* — винт установки емкости конденсатора; *6* — проводник кондуктивной связи с коаксиальным кабелем; *7* — виток индуктивной связи.

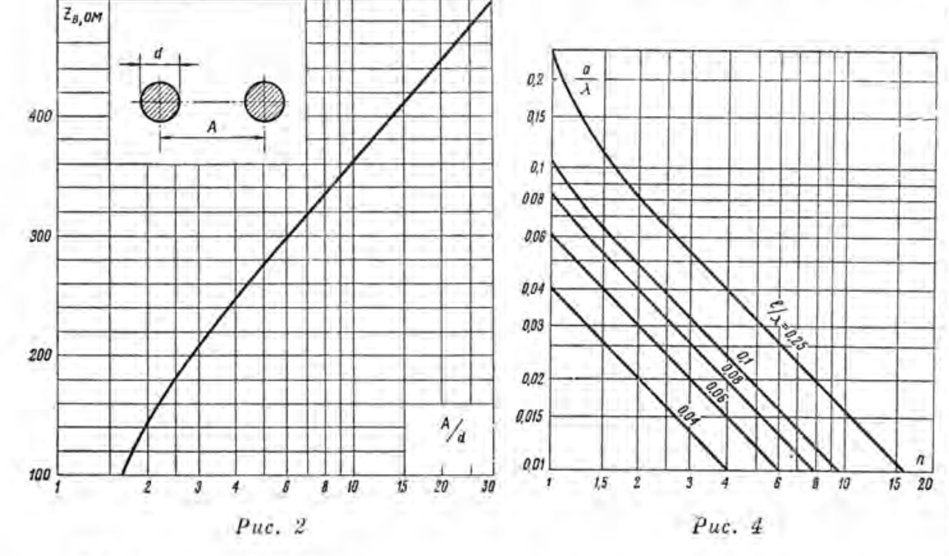


Рис. 2

Рис. 4

РЕЗОНАТОРЫ ДИАПАЗОНА ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН

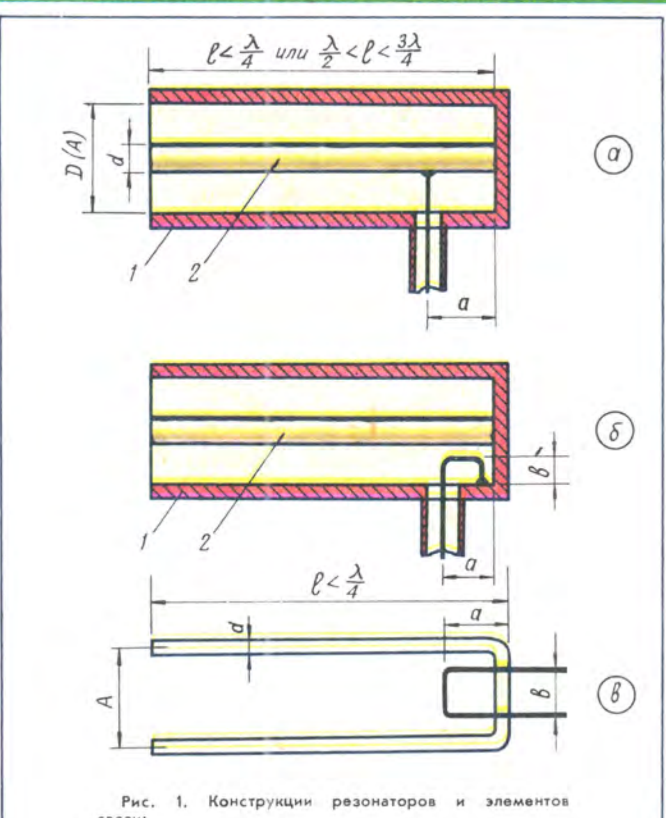


Рис. 1. Конструкции резонаторов и элементов связи:
а) коаксиальный резонатор с кондуктивной связью;
б) коаксиальный резонатор с индуктивной связью;
в) резонатор с открытой линией.

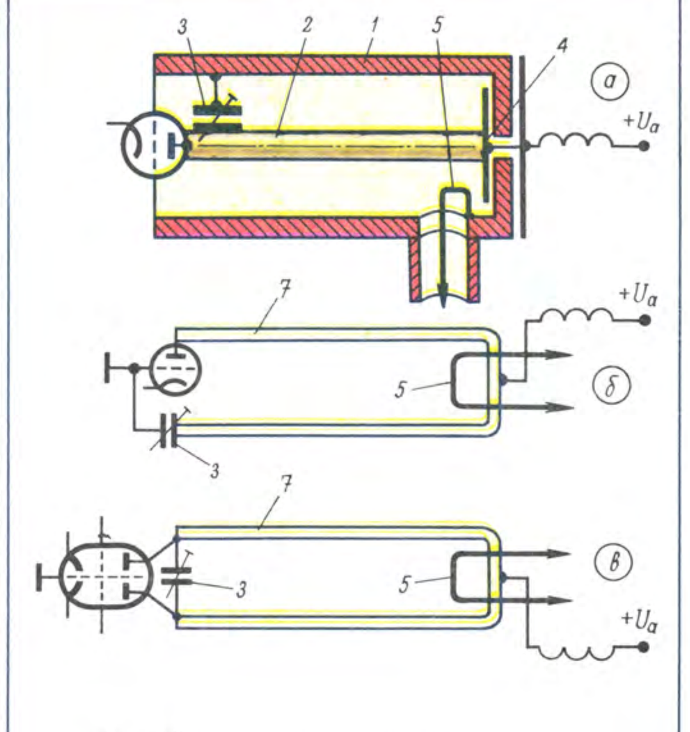


Рис. 2. Конструкции ламповых генераторов:
а) на коаксиальном резонаторе;
б) на резонаторе с открытой линией и триоде с дисковыми выводами;
в) на резонаторе с открытой линией и двойном триоде.

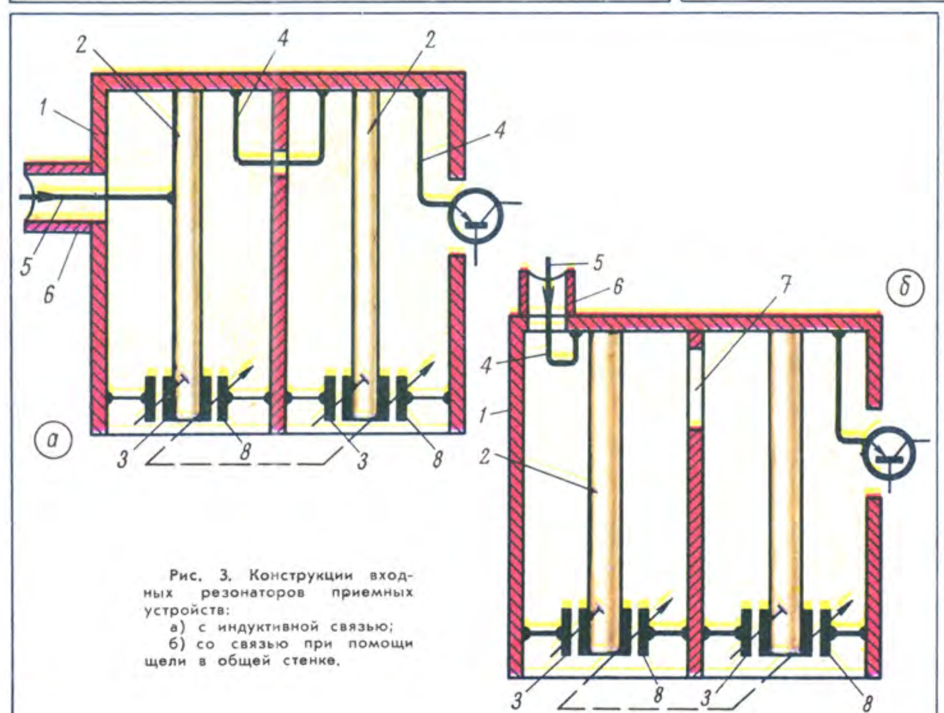


Рис. 3. Конструкции входных резонаторов приемных устройств:
а) с индуктивной связью;
б) со связью при помощи щели в общей стенке.

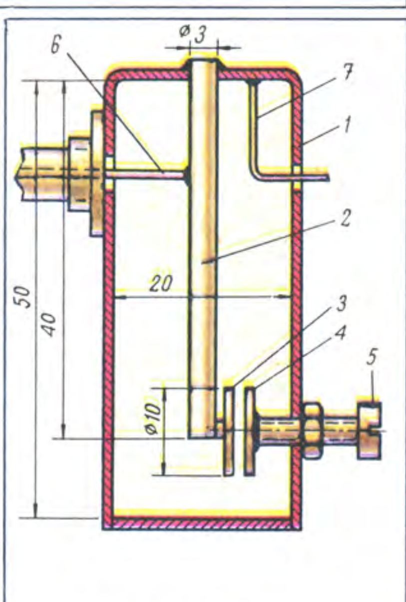
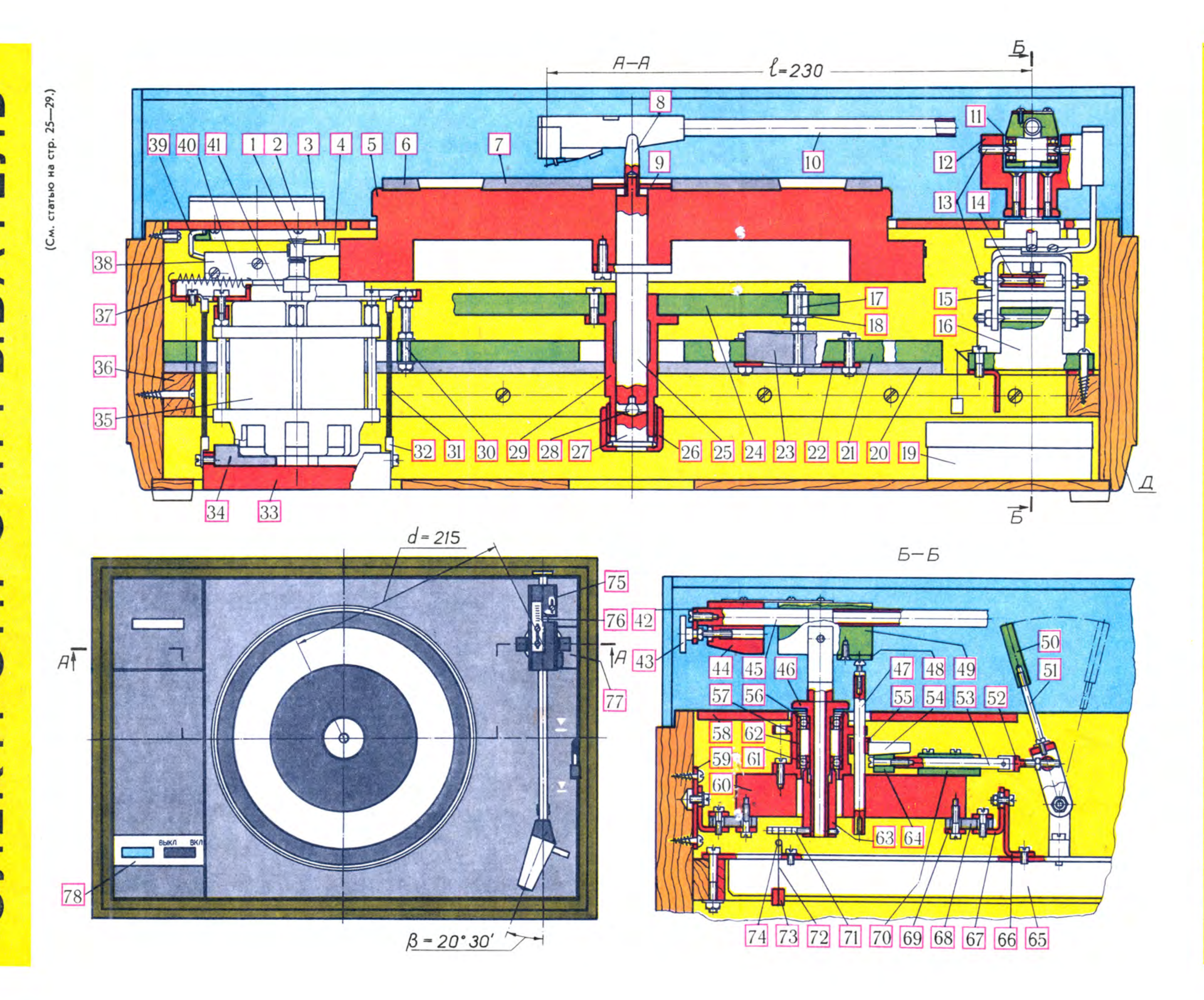


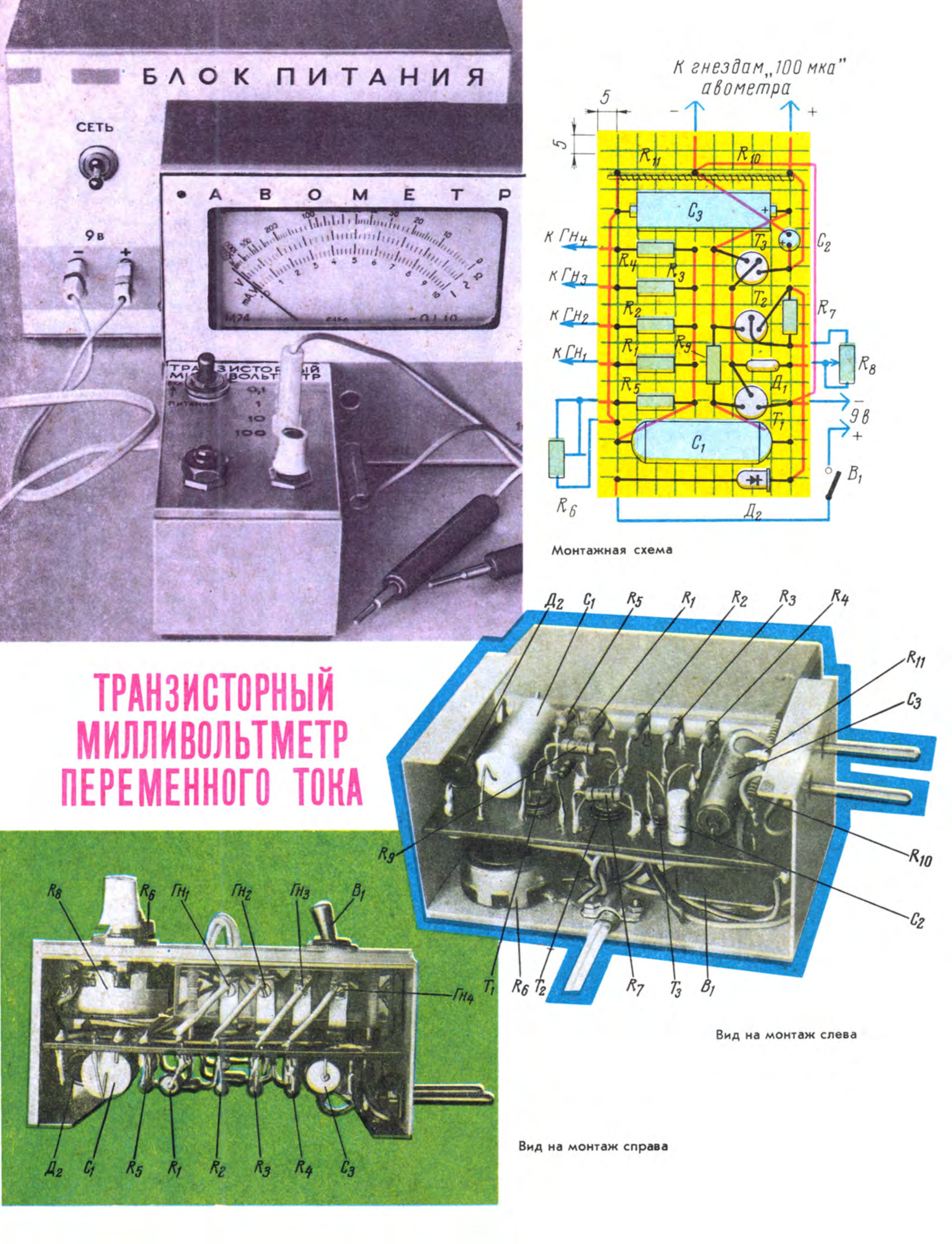
Рис. 4. Схема резонатора с основными размерами (пример).

ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

(См. статью на стр. 25—29.)



1 — насадка; 2 — планка, эбонит, полировать; 3 — крышка, дюралюминий листовой, 4 мм; 4 — пассик, резина средней твердости листовая, 6 мм; 5 — диск, дюралюминий (сталь, латунь); 6, 7 — кольца, материал см. дет. 4, приклеить к дет. 5 клеем 88; 8 — наконечник, латунь, хромировать; 9 — декоративная шайба, дюралюминий листовой, 2 мм; 10 — трубка тонарма, трубка 8 × 0,5, медь, хромировать; 11 — шариковый подшипник № 23 (10 × 3 × 4 мм), 2 шт.; 12 — вилка; 13 — цапфа, 6 шт.; 14 — ось; 15 — скоба; 16 — кронштейн; 17 — шпилька М4 × 45, сталь 20, цинковать, 3 шт.; 18 — шайба 4, сталь листовая, 1 мм, цинковать, 12 шт.; 19 — усилитель-корректор в экране; 20 — прокладка, войлок листовой, 5 мм; 21 — панель несущая; 22 — фланец, 3 шт.; 23 — амортизатор, 3 шт.; 24 — плита; 25 — вал; 26 — гайка; 27 — пята; 28 — шарик диаметром 5—6 мм, сталь; 29 — втулка; 30 — шпилька М4 × 40, сталь 20, цинковать, 4 шт.; 31 — шнур резиновый диаметром 2,5—3 мм, 4 шт.; 32 — наконечник кабельный, 8 шт.; 33 — основание; 34 — прокладка, 4 шт.; 35 — электродвигатель КД-3,5; 36 — брусок 20 × 15 мм, дерево; 37 — кольцо; 38 — пластина, органическое стекло листовое, 5 мм; 39 — петля, проволока стальная диаметром 2 мм; 40 — пружина, 3 шт.; 41 — фланец; 42 — серьга; 43 — винт; 44 — противовес; 45 — рычаг; 46 — ось; 47 — шток; 48 — накладка; 49 — корпус; 50 — ручка, эбонит, полировать; 51 — рычаг, сталь, хромировать; 52 — шатун; 53 — толкатель; 54 — планка; 55 — втулка; 56 — кольцо стопорное, проволока стальная диаметром 1 мм; 57 — стакан; 58 — панель декоративная; 59 — планка; 60 — основание; 61 — шариковый подшипник № 1000900 (22 × 10 × 6 мм), 2 шт.; 62 — кольцо распорное, дюралюминий; 63 — втулка; 64 — кулачок; 65 — траверса; 66 — угольник; 67 — угольник, 2 шт.; 68 — прокладка, 2 шт.; 69 — накладка, 4 шт.; 70 — планка; 71 — поводок; 72 — тросик, леска капроновая диаметром 0,1 мм; 73 — грузик (1 г), латунь, хромировать; 74 — кронштейн, проволока медная диаметром 1 мм; 75 — указатель, дюралюминий листовой, 1 мм; 76 — шкала; 77 — вставка, дюралюминий листовой, 6 мм; 78 — обрамление, дюралюминий листовой, 1 мм.



Монтажная схема

ТРАНЗИСТОРНЫЙ МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Вид на монтаж слева

Вид на монтаж справа

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Этот прибор предназначен для измерения эффективных значений низкочастотных напряжений синусоидальной формы. Он особенно необходим при налаживании, ремонте, измерении чувствительности и снятии частотных характеристик различных по назначению усилителей НЧ. Конструктивно прибор выполнен так же, как испытатель транзисторов («Радио», 1971, № 12) и транзисторный вольтметр постоянного тока («Радио», 1972, № 1), вошедшие в комплект Лаборатории радиолюбителя,— в виде приставки к авометру («Радио», 1971, № 10). Приставка имеет двухполюсную вилку, с помощью которой она соединяется с микроамперметром через гнезда «100 *мка*». При этом переключатель рода измерений авометра должен быть установлен в положение «*V*». Питается приставка стабилизированным напряжением 9 *в* блока питания, входящего в комплект Лаборатории.

Милливольтметр имеет четыре предела измерений: 0—0,1 *в*, 0—1 *в*, 0—10 *в* и 0—100 *в*. Переход с одного предела измерений на другой осуществляется перестановкой вилки измерительного щупа в соответствующие гнезда приставки. С достаточной для радиолюбительской практики точностью прибором можно измерять переменные напряжения частотой примерно от 20 *гц* до 20 *кгц*. В диапазоне частот более 20 *кгц* погрешность измерений возрастает.

Входное сопротивление прибора на частоте 1 *кгц* составляет 33 *ком/в*. При измерении напряжений частотой более 20 *кгц* входное сопротивление снижается из-за паразитных входных емкостей.

В основу милливольтметра положен усилитель НЧ с двухтактным бестрансформаторным оконечным каскадом, работающим в режиме класса В. Ток оконечного каскада такого усилителя прямо пропорционален входному напряжению. Следовательно, по показаниям стрелочного измерительного прибора, включенного на выходе усилителя, можно точно судить о величине входного напряжения.

Блок-схема милливольтметра показана на рис. 1. Измеряемое переменное напряжение $U_{x\approx}$ через добавочный резистор $R_{доб}$ подается на вход усилителя НЧ, нагруженного на резистор $R_н$. Стрелочный измерительный прибор *ИП* включен в цепь питания оконечного каскада усилителя. Для расширения частотного диапазона, повышения стабильности и линеаризации шкалы прибора между выходом и входом усилителя введена цепь отрицательной обратной связи *ОС*. Калибровка, то есть установка стрелки измерительного прибора на полное отклонение, осуществ-

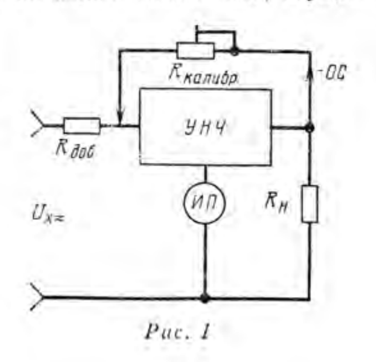


Рис. 1

ляется изменением чувствительности усилителя с помощью переменного резистора $R_{калибр}$, находящегося в цепи отрицательной обратной связи.

Принципиальная схема милливольтметра показана на рис. 2. Измеряемое напряжение через одно из гнезд ($Гн_1$— $Гн_4$) пределов измерений, добавочные резисторы R_1— R_4 и конденсатор C_1 подается на базу транзистора T_1 первого каскада усилителя.

Добавочные резисторы R_1— R_4 понижают измеряемое переменное напряжение до 100 *мв*. Основное усиление измеряемого напряжения осуществляется первым каскадом, поэтому для него следует подобрать транзистор с возможно большим коэффициентом усиления $B_{ст}$. В оконечном двухтактном каскаде работают транзисторы T_2 и T_3, гальванически связанные с транзистором T_1 первого каскада. Ток покоя транзисторов оконечного каскада, соответствующий нулевой отметке шкалы, устанавливают переменным резистором R_8. Нагрузкой усилителя служит резистор R_{11}, подключенный через конденсатор C_3 к эмиттерам транзисторов T_2 и T_3.

В усилитель между его выходом и входом введены две цепи отрицательной обратной связи: по переменному и постоянному токам. Первая из них служит для изменения чувствительности (калибровки) усилителя, вторая — для повышения стабильности режимов работы его транзисторов.

Обратную связь по переменному току образует цепь, состоящая из конденсатора C_3 и резисторов R_6 и R_5. Глубину ее, а, следовательно, и чувствительность усилителя, изменяют переменным резистором R_6.

Напряжение обратной связи по постоянному току подается на базу транзистора T_1 с точки соединения эмиттеров транзисторов T_2 и T_3 через резистор R_9. Изменение напряжения на эмиттерах транзисторов T_2 и T_3 сопровождается автоматическим увеличением или уменьшением тока транзистора T_1, что в свою очередь уменьшает или увеличивает напряжение смещения на базах транзисторов T_2 и T_3. В результате режим усилителя по постоянному току поддерживается практически постоянным.

Микроамперметр авометра, зашунтированный резистором R_{10}, включен в коллекторную цепь транзистора T_3. Сопротивление шунта R_{10} подобрано таким образом, что ток полного отклонения стрелки микроамперметра равен 10 *ма*.

Для повышения температурной стабильности работы усилителя в базовую цепь оконечных транзисторов включен диод $Д_1$. Диод $Д_2$ защищает транзисторы на случай подключения

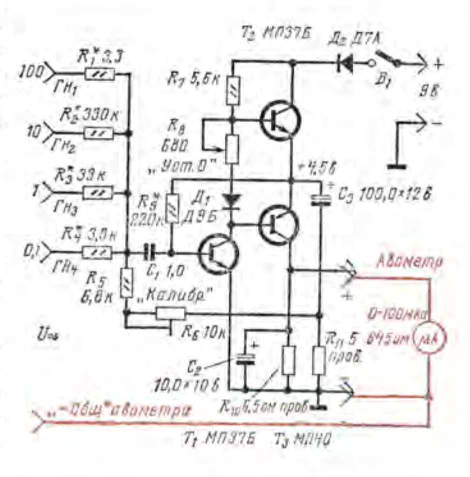


Рис. 2

к приставке источника питания в неправильной полярности.

Внешний вид милливольтметра с блоком питания, конструкция приставки и ее монтажная плата показаны на 4-й странице вкладки. Корпус с крышкой и гнездовая колодка выполнены точно так же, как в приставках испытателя транзисторов и транзисторного вольтметра постоянного тока, описанных ранее. Переменные резисторы R_6 и R_8, выключатель питания B_1, гнездовая колодка ($Гн_1$— $Гн_4$) укреплены непосредственно на верхней стенке корпуса, являющейся лицевой панелью приставки. Гетинаксовая монтажная плата, несущая на себе все остальные детали приставки, крепится к гнездовой колодке с помощью двух

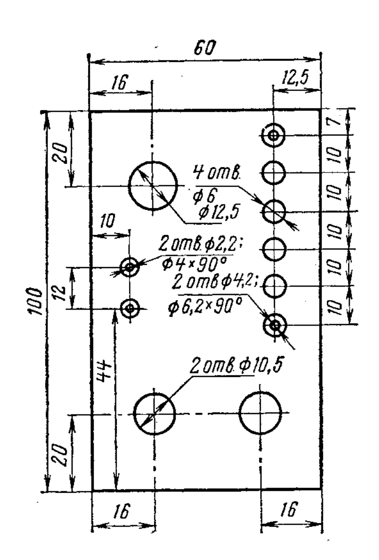


Рис. 3

винтов М3, на которые надеты втулки высотой 6 *мм*. Все надписи выполнены на плотной бумаге, прикрытой сверху пластинкой листового бесцветного органического стекла толщиной 5 *мм*.

Двухполюсная вилка для соединения приставки с авометром укреплена на передней стенке корпуса. Шнур с трехмиллиметровыми однополюсными вилками служит для подключения приставки к блоку питания. Разметка отверстий в верхней стенке корпуса показана на рис. 3.

Детали, использованные для прибора: постоянные резисторы МЛТ-0,25 или МЛТ-0,5, из них R_1—R_4 должны быть с допуском ±5%, переменные резисторы R_6 и R_8— СП-1, группы А; конденсатор C_1— МБМ, C_2— К50-6, C_3— чехословацкой фирмы «Тесла». Проволочные резисторы R_{10} и R_{11} (рис. 4) намотаны нихромовым проводом на гетинаксовой пластине размерами 55×10 *мм*, которая с помощью отрезков медной проволоки монтируется на плате. Вместо германиевого плоскостного диода Д7А ($Д_2$) можно использовать любой другой диод этой серии (Д7Д, Д7В и др.), а вместо диода Д9Б ($Д_1$) — любой точечный диод.

Рис. 4

Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов должен быть не менее 55. Транзисторы T_2 и T_3 выбирают с возможно близкими значениями коэффициентов $B_{ст}$ и наименьшими обратными токами коллекторов $I_{к0}$. Как показали эксперименты, наилучшие результаты можно получить, используя в милливольтметре кремниевые транзисторы КТ315Г (T_1 и T_2) и германиевый транзистор П416Б (T_3) с коэффициентом $B_{ст}$ более 100 и токами $I_{к0}$ 1—3 *мка*. В этом случае сопротивление резистора R_5 можно уменьшить до 3,9 *ком*, а резисторы R_6, R_8 и R_9 взять соответственно 3,2 *ком*, 2,2 *ком* и 1 *Мом*.

Детали милливольтметра целесообразно смонтировать сначала на макетной плате, предварительно наладить прибор покаскадно, а затем перенести их на монтажную плату.

Для налаживания первого каскада потребуются две батареи 3336Л, соединенные последовательно (на рис. 5, *а*— батареи $Б_1$ и $Б_2$). Ток коллектора транзистора T_1, равный 0,8 *ма*, устанавливают подбором резистора R_9. При повороте ручки переменного резистора R_8 (*«Уст. 0»*) ток коллектора должен немного изменяться. Если диод включен неправильно, тока в коллекторной цепи не будет.

Налаживая второй каскад, нижний (по рис. 5, *б*) вывод резистора R_8 временно припаивают непосредственно к эмиттеру транзистора T_2. Источником питания служит одна батарея 3336Л или постоянное напряжение 4,5 *в*, снимаемое с выхода регулируемого выпрямителя блока питания. Если ошибок в монтаже нет, то при вращении ручки резистора R_8 коллекторный ток транзистора должен изменяться от нуля до 7—10 *ма*. Если максимальный ток окажется меньше, увеличить его можно подбором резистора R_7 с меньшим номиналом.

Затем налаживают соединенные вместе каскады на транзисторах T_1 и T_3 (рис. 5, *в*). При повороте ручки резистора R_8 влево до упора эмиттерный ток транзистора T_3 должен уменьшаться до нуля. Если ток не уменьшается до нуля, например, из-за больших обратных токов транзисторов, то диод $Д_1$ можно удалить. После этого вновь проверяют возможность установки стрелки прибора на нуль.

Далее, восстановив все соединения усилителя, на него подают через миллиамперметр на ток 10 *ма* постоянное стабилизированное напряжение 9 *в* и, вращая ручку резистора R_8, убеждаются, что ток, потребляемый усилителем от источника питания, изменяется от 1 до 7—10 *ма*. Затем, установив резистором R_8 ток в 5—6 *ма*, проверяют вольтметром напряжение в точке соединения эмиттеров транзисторов T_2 и T_3. Оно должно быть равно половине напряжения источника питания. Подгоняют это напряжение подбором резистора R_9 или R_7.

Для проверки работоспособности усилителя к его входу через конденсатор C_1 можно подключить звукосниматель, а к выходу (вместо резистора R_{11}) — электродинамический громкоговоритель со звуковой катушкой сопротивлением 4—6 *ом*. Воспроизведение грамзаписи должно быть громким и неискаженным.

Калибруют прибор по схеме, показанной на рис. 6. Источником переменного напряжения служит электросеть. Перед калибровкой стрелку прибора резистором R_8 (*«Уст. 0»*) устанавливают на нуль шкалы. К переменному резистору R_2, входящему

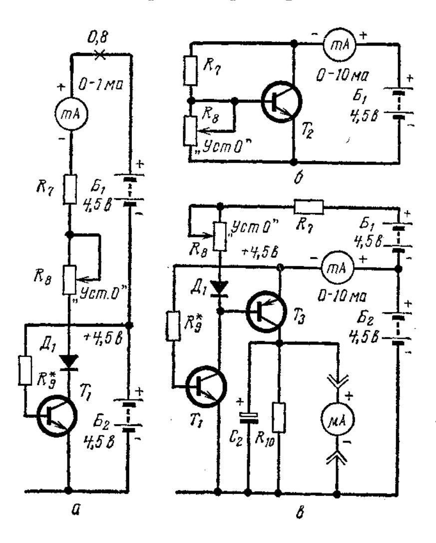


Рис. 5

в делитель R_1R_2 напряжения сети, подключают образцовый вольтметр переменного напряжения (на рис. 6— $V_\sim$) и калибруемый милливольтметр, установленный на предел измерений «100 *в*». Затем по образцовому вольтметру резистором R_2 делителя устанавливают калиброванное напряжение ($U_{кал}$), равное 100 *в*, резистором R_6 (*«Калибр.»*) стрелку прибора устанавливают на последнее деление шкалы и на панели прибора против риски на оси резистора карандашом ставят отметку «100». Далее переменным резистором R_2 делителя калибровочное напряжение уменьшают ступенями по 10 *в* (90, 80, 70 *в* и т. д.) и, контролируя его по образцовому вольтметру, смотрят, какая из шкал

авометра (~ или =) наиболее точно соответствует входному напряжению.

Точно также калибруют оставшиеся пределы измерений, уменьшая с помощью автотрансформатора напряжение на входе делителя. В результате возле оси резистора «*Калибр.*» появятся четыре карандашных отметки. Если они почти сливаются, значит добавочные резисторы R_1 и R_4 прибора выбраны точно. Если, наоборот, отметки удалены одна от другой (как на рис. 6), то надо так подобрать добавочные резисторы R_2, R_3 и R_4, чтобы риска на оси калибровочного резистора все время оставалась против одной из средних отметок, например, против отметки «100». На этом калибровку милливольтметра заканчивают, и ось калибровочного резистора фиксируют в установленном положении.

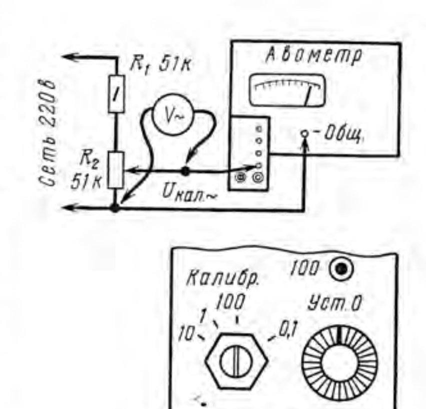


Рис. 6

Тщательный подбор добавочных резисторов не является обязательным. Но тогда при переходе от одного к другому пределу измерений ось калибровочного резистора потребуется устанавливать на отметки, соответствующие пределам измерений.

Пользоваться прибором следует спустя 2—3 минуты после включения питания, что необходимо для стабилизации теплового режима работы его деталей. После этого резистором «*Уст. 0*» стрелку микроамперметра устанавливают на нулевое деление шкалы — и милливольтметр готов к измерениям.

Время от времени калибровку прибора проверяют и, если надо, корректируют.

Ю. ПАХОМОВ

ТРАНЗИСТОРНЫЙ С НИЗКОВОЛЬТНЫМ ПИТАНИЕМ

А. ВЕРИГИН

Автор публикуемой здесь статьи А. Н. Веригин — инженер Кузнецкого научно-исследовательского угольного института (КузНИУИ), находящегося в гор. Прокопьевске Кемеровской области. Несколько лет он на общественных началах руководит радиотехническим кружком при домоуправлении КузНИУИ, объединяющим учащихся 6—9 классов ближайших школ.

Кружок занимается раз в неделю полтора-два часа. В это время А. Н. Веригин разъясняет ребятам основы радиотехники, вместе с ними разбирает схемы заинтересовавших их конструкций. А монтажными работами кружковцы занимаются в основном дома, в свободное от учебы время.

Описываемый в статье приемник является результатом двухлетней коллективной работы этого кружка.

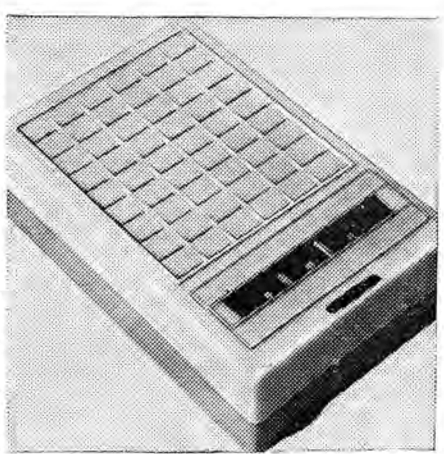
Принципиальная схема этого приемника показана на 3-й стр. обложки. Приемник семитранзисторный, двухдиапазонный, с питанием от одного гальванического элемента 332 (ФБС-0,25). Емкости элемента (0,25 *а. ч.*) хватает на 20 часов непрерывной работы.

Входной настраиваемый контур приемника образуют катушки L_1 и L_2 магнитной антенны *МА* и конденсатор переменной емкости C_1. Для приема радиостанций длинноволнового диапазона катушки L_1 и L_2 переключателем B_1 соединяют последовательно, а для приема радиостанций средневолнового диапазона — параллельно. Связь контура магнитной антенны с усилителем ВЧ осуществляется с помощью катушки L_3.

Усилитель ВЧ трехкаскадный. Транзисторы T_1 и T_2 первых двух каскадов имеют непосредственную (гальваническую) связь. Усиленный ими высокочастотный сигнал через разделительный конденсатор C_3 поступает на базу транзистора T_3 третьего каскада усилителя ВЧ. Усиленный сигнал выделяется на высокочастотном дросселе $Др_1$ и детектируется диодом $Д_1$. Нагрузкой детектора служит переменный резистор R_5, являющийся одновременно и регулятором громкости. Этот резистор не изменяет коллекторный ток транзистора T_3, а лишь шунтирует диод, регулируя тем самым низкочастотный сигнал, поступающий от детектора ко входу четырехкаскадного усилителя НЧ.

Связь между транзисторами T_4 и T_5 первых двух каскадов усилителя НЧ — емкостная, между транзисторами T_6 и T_7 остальных каскадов усилителя — непосредственная. Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель $Гр_1$, включенный непосредственно в коллекторную цепь транзистора T_7 выходного каскада.

Конструкция. Внешний вид приемника показан на фотографии в заголовке статьи. Он смонтирован в готовом пластмассовом корпусе с внешними размерами 113×72×35 *мм*. Громкоговоритель и конденсатор переменной емкости укреплены на передней стенке верхней части корпуса, монтажная плата — в нижней части корпуса.





Монтаж приемника выполнен печатным методом на плате из фольгированного гетинакса. Прорезы в фольге между токонесущими проводниками и площадками сделаны специально заточенным резцом (можно фрезеровать сверлом). Четыре отверстия диаметром 3 *мм* в средней части платы служат для крепления откосъемников элемента, два таких

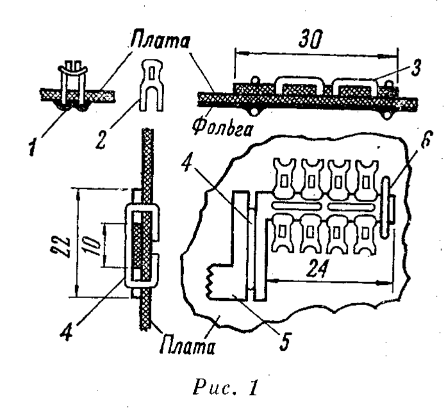


Рис. 1

же отверстия по краям — для крепления самой платы, отверстие диаметром 14 *мм* — для переменного резистора R_5 с выключателем питания B_2.

Для магнитной антенны использован плоский ферритовый стержень марки 400НН. Он укреплен на выступах монтажной платы при помощи полихлорвиниловых колец. Катушки L_1 и L_2 содержат по 80 витков (5 секций по 16 витков в каждой секции) провода ПЭВ-2 0,1 и намотаны одновременно двумя проводами, сложенными вместе, на бумажном каркасе длиной 26—30 *мм*. Катушка L_3 содержит 4 витка такого же провода, намотанных поверх катушек L_1 и L_2 в их средней части.

Переключатель диапазонов B_1 (рис. 1) самодельный. Он состоит из восьми контактных лепестков *2*, припаянных к токонесущим площадкам *1* монтажной платы, переключающей планки *5* с направляющими пазами и двумя контактными скобами *3*. Контактные лепестки использованы от негодного галетного переключателя, которым придана форма вилки. Припаянные группы лепестков изогнуты с таким расчетом, чтобы между ними и платой могла свободно перемещаться переключающая планка. Планка удерживается на монтажной плате проволочными скобами *4*, обеспечивающими перемещение ее от одной группы контактных лепестков к другой. Концы скоб, пропущенные через отверстия в плате, припаяны к фольге.

Переменный резистор R_5 типа СПЗ-4В с выключателем (B_2). На его укороченную ось насажена круглая ручка с зубцами по окружности, выпиленная из гетинакса толщиной 2 *мм*.

Транзистор T_3, дроссель $Др_1$ и диод $Д_1$ смонтированы в корпусе фильтра ПЧ от карманного транзисторного приемника (см. 3-ю страницу обложки).

Дроссель $Др_1$, содержащий 200 витков провода ПЭВ-2 0,1, намотан на ферритовом кольце марки 600НН с внешним диаметром 8 *мм*. Токосъемные контакты гальванического элемента изготовлены из листовой латуни толщиной 0,5 *мм* в виде буквы Л. Каждый из них прикреплен к плате винтами М3 с гайками.

Конденсатор переменной емкости C_1 (рис. 2) самодельный. Он плоский, двухсекционный, с основанием из двух гетинаксовых планок *1*. Ротором *4* служат три пластины из тонкой жести, скрепленные вместе в вершине конусообразных выступов. Пластины ротора скользят по проволочным токосъемникам *2* и, кроме верхней, входят в зазоры между статорными пластинами *7*. Конденсатор имеет верньерное устройство, состоящее из оси *5*, капроновой нити и пружины для ее натяжения. Каждая из статорных секций конденсатора состоит из трех пластин размерами 35×17 *мм*, вырезанных из станиоля, которые вклеены клеем БФ-2 в листки целлофана размерами 35×34 *мм*, сложенные вдвое, и высушены под грузом. Вместо целлофана в качестве диэлектрика можно использовать основу фотопленки, конденсаторную бумагу.

Планки основания скреплены полосками латуни *8*, являющимися выводами ротора и статора. Токосъемниками ротора служат отрезки стальной проволоки толщиной 0,3 *мм*. Зазоры между роторными пластинами образуют узкие полоски жести. Роторные пластины и жестяные прокладки скреплены вместе заклепками. Ротор должен плавно с небольшим трением скользить по проволочным токосъемникам.

Нижние пластины секций статора приклеены непосредственно к гетинаксовому основанию. Между другими пластинами статора, по краям, где выступают контактные лепестки, вклеены узкие картонные полоски, образующие зазоры для роторных пластин. Сверху, по краям статорных пластин, прикреплены заклепками узкие полоски жести, служащие выводами статора, под которые предварительно загнуты контактные лепестки, а к ним в средней части прикреплены гетинаксовые подшипники оси верньерного устройства.

Верньерное устройство собирают в такой последовательности. Вдвое сложенную капроновую нить зацепляют за крайний виток пружины, а второй конец пружины закрепляют на нижнем проволочном ушке в вершине статора. Затем нить перегибают через другую сторону ротора, дважды обматывают вокруг оси и привязывают за верхнее ушко в вершине ротора.

Деления шкалы настройки нанесены непосредственно на планку основания. Стрелка *3*, являющаяся указателем шкалы, сделана из проволоки и закреплена на роторе вместе с пружиной. В корпусе приемника необходимо прорезать окно с таким расчетом, чтобы через него было видно только шкалу и кончик стрелки. Окно следует закрыть пластинкой из тонкого органического стекла, вставленного в рамку и приклеенную к корпусу.

Громкоговоритель типа 0,1ГД-6. Высокочастотные транзисторы (T_1—T_3) с коэффициентом усиления $B_{ст}$ не менее 60, низкочастотные — с $B_{ст}$ не менее 30. Малогабаритные транзисторы ГТ309 можно заменить транзисторами П401 — П403, П416, П422, а ГТ108 — транзисторами МП39—МП42.

Налаживание. Сначала надо проверить монтаж по принципиальной схеме. Если ошибок в монтаже нет, а детали предварительно проверены, то все налаживание приемника сводится, в основном, к подгонке режимов работы транзисторов. Делать это можно так. К выходу детектора вместо усилителя НЧ подключить высокоомные телефоны, настроить приемник на какую-либо радиостанцию и, заменяя резистор R_1, а затем резистор R_4 резисторами других номиналов, добиться наиболее громкого и неискаженного звука в телефонах. Затем к выходу детектора подключить усилитель НЧ и, подбирая резисторы R_6 и R_8, добиться наилучшего звука в громкоговорителе. Нормальными режимами надо считать, если токи коллекторов транзисторов T_1— T_6 будут в пределах 0,8—1,2 *ма*, а транзистора T_7— в пределах 6— 10 *ма*.

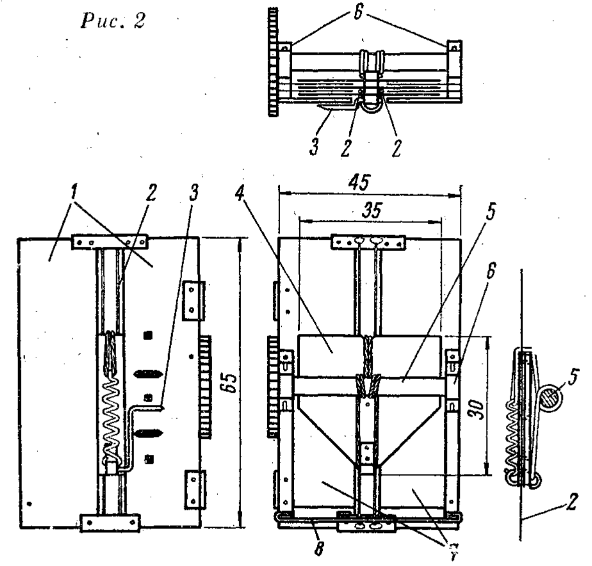


Рис. 2

ЭЛЕКТРОГИТАРА С МЕЛОДИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОННЫМ КАНАЛОМ

В. СЕРГОВСКИЙ

Принципиальная схема мелодического электронного канала. Мелодический электронный канал состоит из задающего генератора, делителей частоты, темброблока, манипулятора, тонрегистра, генератора вибрато и блока питания.

Задающий генератор (рис. 14) собран на транзисторах T_{11}, T_{12} по схеме мультивибратора. Для повышения стабильности частоты задающего генератора в коллекторную цепь транзистора T_{11} включен кремниевый диод $Д_1$. Простой коммутацией переменных резисторов R_{110}— R_{129} частота генератора может изменяться от 523,3 (звук «до» второй октавы) до 2094 *гц* (звук «до» четвертой октавы). Сигнал с задающего генератора поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_{13}, и далее на усилитель, собранный на транзисторе T_{14}, усиливающий сигнал генератора до уровня, необходимого для устойчивого запуска делителей частоты.

Подстройка частоты генератора в пределах ±0,5 тона производится переменным резистором R_{33}, включенным в базовую цепь транзистора T_{11}. Ручка движка резистора R_{33} выведена под шлиц на декоративную панель гитары.

Блок делителей частоты состоит из четырех триггеров, собранных на транзисторах T_{15}— T_{16}, T_{18}— T_{19}, T_{21}— T_{22} и T_{24}— T_{25}. Каждый из триггеров понижает частоту поступающего на него сигнала вдвое. Поскольку задающий генератор работает в диапазоне второй и третьей октавы, первый делитель будет работать в диапазоне второй, второй — в диапазоне первой и малой октав (130,8—523,5 *гц*), третий — в диапазоне малой и большой октав (65,41—261,7 *гц*) и четвертый — в диапазоне большой и контроктавы (32,7—

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 1, стр. 45—48)

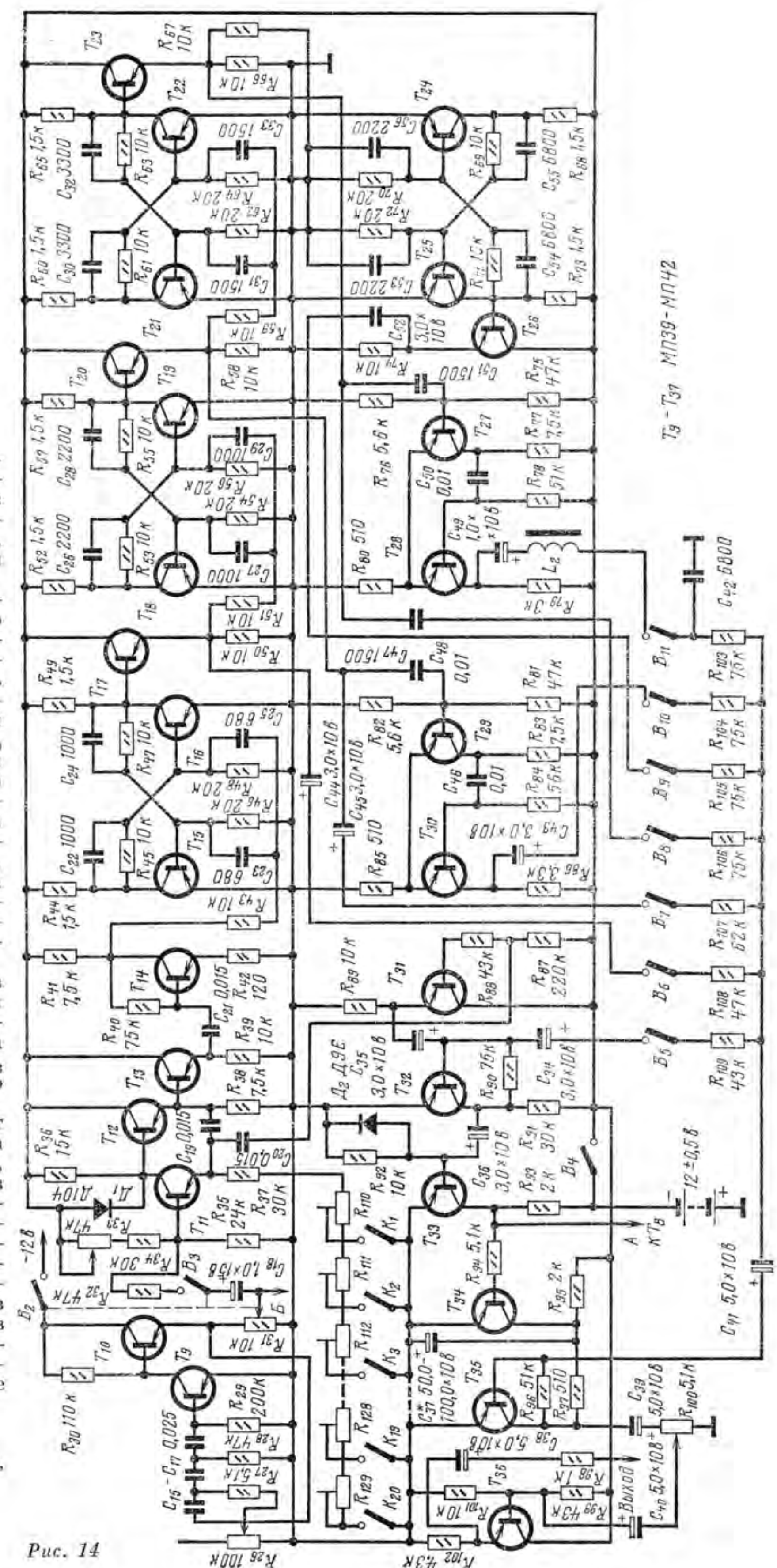


Рис. 14

130,8 *гц*). После каждого делителя частоты включены эмиттерные повторители, собранные на транзисторах T_{17}, T_{20}, T_{23} и T_{26}, позволяющие повысить устойчивость работы делителей.

В электронном мелодическом канале используется регистровый синтез тембров. Функции темброобразования выполняет темброблок. Он выполнен по схеме ждущих мультивибраторов на транзисторах T_{28}, T_{27} и T_{30}, T_{29}. Мультивибраторы запускаются от второго и третьего делителей частоты. На транзисторе T_{31} собран буферный каскад, включенный между задающим генератором и манипулятором.

Тот или иной тембр может быть выбран с помощью переключателей тонрегистра B_5— B_{11}. Оперируя этими переключателями, можно получить свыше 40 различных тембров.

В манипуляторе работают шесть транзисторов: T_{35} и T_{36} в предварительном усилителе электронного мелодического канала, а T_{32}— T_{34} и T_8 (находятся в предварительном усилителе гитары) — в электронном реле. Электронное реле служит для создания нерегулируемой мягкой атаки и автоматического уменьшения коэффициента усиления предварительного усилителя, что необходимо для устранения щелчков, возникающих при нажатии кнопок K_1— K_{20} мелодического канала и воздействующих на звукосниматели электрогитары.

Работает реле следующим образом. При нажатии любой из кнопок K_1— K_{20} напряжение звуковой частоты с задающего генератора через эмиттерный повторитель на транзисторе T_{31} и конденсатор C_{35} подается на базу транзистора усилительного каскада T_{32}, где он детектируется и проходит далее на базу транзистора T_{33}. Когда напряжение на базе транзистора T_{33} будет около 3 *в*, он откроется, а транзисторы T_8 и T_{34} закроются, так как их базы практически окажутся под потенциалом плюсовой шины. Поскольку сопротивление переходов база — эмиттер закрытых транзисторов T_{34} и T_8 очень велико, в точке соединения резисторов R_{95}, R_{97} и конденсатора C_{37} появится отрицательный потенциал. В результате питающее напряжение на транзисторе T_{35} усилителя электронного мелодического канала будет увеличиваться по мере нарастания напряжения на конденсаторе C_{37}. Время нарастания напряжения на конденсаторе C_{37} и, соответственно, время атаки звуков устанавливают подбором его емкости. Одновременно при закрытом транзисторе T_8 уменьшается коэффициент усиления предварительного усилителя электрогитары, поскольку транзистор T_8 включен в цепь эмиттера транзистора T_4.

При отсутствии сигнала на базе транзистора T_{31}, а также при выключении ЭМК, транзистор T_{33} закроется, и напряжение на его коллекторе будет около 12 *в*. Это напряжение через резисторы R_{94} и R_{21} поступит на базы транзисторов T_{34} и T_8 и они откроются. В результате питающее напряжение на транзисторе T_{36} упадет почти до нуля, а усиление предварительного усилителя гитары будет максимальным.

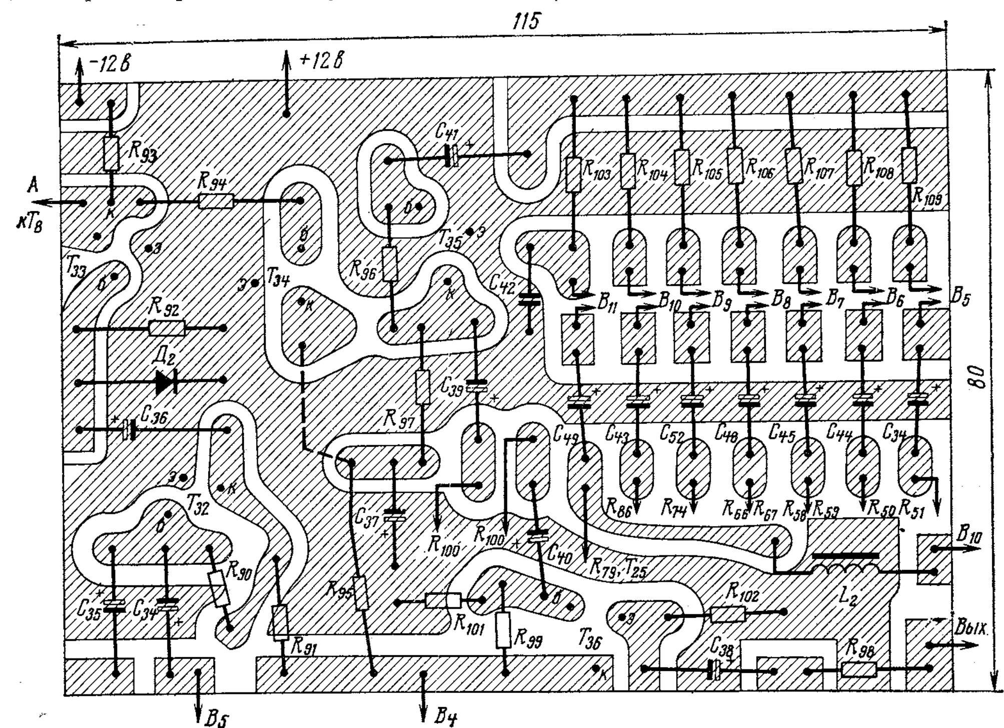
Генератор вибрато общий для электрогитары и для ЭМК. Он собран на транзисторах T_9 и T_{10}. Частота и уровень вибрации регулируются резисторами R_{26} и R_{31}, размещенными на декоративной панели гитары. Чтобы увеличить исполнительские возможности инструмента, сигнал с выхода предварительного усилителя гитары и ЭМК рекомендуется подать на регулятор громкости (47 *ком*), вмонтированный в педаль.

Монтаж электронного мелодического канала. Все узлы ЭМК смонтированы на двух печатных платах, установленных в корпусе электрогитары. На плате размерами 115×80 *мм* размещены детали манипулятора и тонрегистра (рис. 15), а на плате размерами 160×80 *мм* — задающего генератора, делителей частоты и ждущих мультивибраторов (рис. 16). Детали генератора вибрато размещены на печатной плате предварительного усилителя гитары (рис. 3).

Для изготовления клавиатуры использованы микропереключатели МП3-1. Кнопки выточены из фторопласта (можно из эбонита). Направляющими для кнопок служат отверстия диаметром 8 *мм* в декоративной накладке. Микропереключатели и переменные композиционные сопротивления также смонтированы на печатной плате из фольгированного гетинакса.

Настройка ЭМК и электрогитары. Предварительный усилитель и темброблок гитары наладки практически не требуют. Коэффициенты усиления транзисторов по току $B_{ст}$ должны быть в пределах 40—50. Транзисторы T_1 и T_2 смесителя желательно выбирать с малым обратным током. Очень хорошо в этом каскаде работают высокочастотные транзисторы П416, обратный ток которых не превышает 0,5—2 *мка*. Предварительный усилитель и цепи, чувствительные к наводкам, желательно хорошо экранировать, а корпусы переменных резисторов надежно связать с общей ши-

Рис. 15



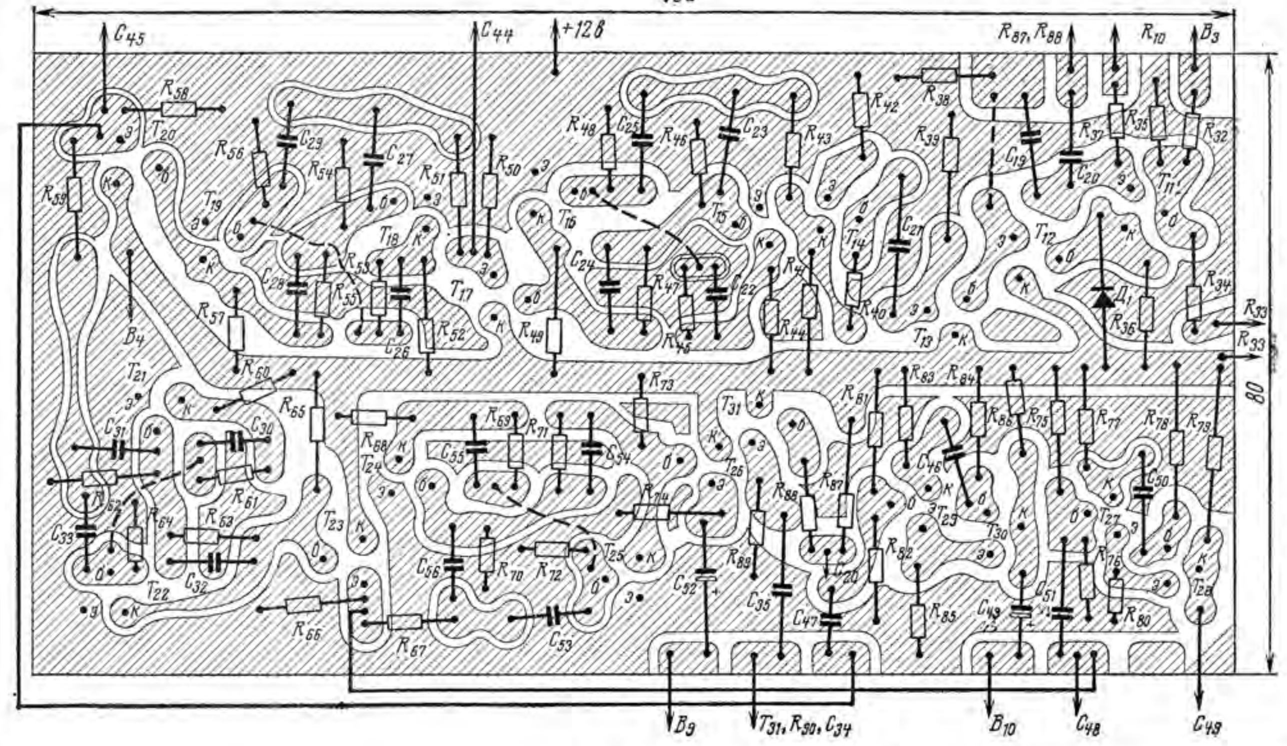


Рис. 16

ной. Необходимо также соединить с общей шиной декоративные крышки звукоснимателей и фигурную пластину для закрепления струн. Для генератора вибрато желательно использовать транзисторы с $B_{ст}$ не менее 60 и с малым обратным током. Транзисторы T_{11} и T_{12} задающего генератора, а также транзистор T_{13} усилителя должны иметь $B_{ст}=40-50$. При этом транзисторы T_{11} и T_{12} желательно использовать с идентичными коэффициентами усиления. Для триггеров и ждущих мультивибраторов можно применять транзисторы с $B_{ст}$ не ниже 10, а для темброблока и эмиттерных повторителей с $B_{ст}=40-50$.

Отклонения фактических сопротивлений постоянных резисторов и емкостей конденсаторов от номинальной величины должны быть не более 10%.

Практически, правильно смонтированный ЭМК начинает работать сразу, если учтены указанные рекомендации. В любительских условиях задающий генератор можно настроить с помощью фортепиано, начиная с крайней правой кнопки от звука «до» четвертой октавы (2094 *гц*). Для этого нужно, вращая ручку резистора R_{110}, сравнить на слух звучание фортепиано и ЭМК. Далее можно перейти к нижележащим кнопкам, вращая ручки соответствующих резисторов R_{111}— R_{129}. Ось переменного резистора R_{33} общей подстройки должна быть в среднем положении, отмеченном красной точкой. Настройку генератора можно осуществить и в унисон со звуками самой гитары, что исключает взаимное расхождение строя гитары и ЭМК.

Если в распоряжении радиолюбителя имеются радиоизмерительные

Нота	Частота, *гц*	
	3-я октава	2-я октава
До	1047	523,3
Ре-бемоль	1109	554,4
Ре	1175	587,3
Ми-бемоль	1245	622,3
Ми	1319	659,3
Фа	1397	698,5
Фа-диез	1480	740,0
Соль	1568	784,0
Ля-бемоль	1661	830,6
Ля	1760	880,0
Си-бемоль	1865	932,3
Си	1976	987,8

приборы, то задающий генератор ЭМК можно настроить по частотомеру (Ч43-7, Ч43-3 или Ф433/2) или методом фигур Лиссажу с помощью звукового генератора и осциллографа.

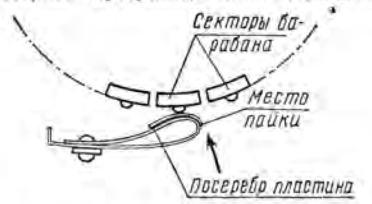
Частоты настройки ЭМК должны соответствовать данным, приведенным в таблице.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕМОНТ КОНТАКТОВ ПТК

Часто причиной неисправности телевизора является неудовлетворительное состояние контактной системы ПТК. В результате длительной эксплуатации стирается серебряное покрытие поверхностей неподвижных контактов и уменьшается контактное давление, что приводит к увеличению переходного сопротивления контактной пары и, как следствие,— к нарушению нормальной работы телевизора.

Если нет возможности заменить контактную планку ПТК или произвести повторное серебрение, можно отремонтировать контакты путем напайки на них в местах соприкосновения посеребренных пластин размером 5×12 *мм*, толщиной 0,2—0,3 *мм*, изготовленных, например, из подходящих контактов реле. Пластину изгибают по форме контакта и припаивают с одного конца, как показано на рисунке. После этого весь контакт подгибают в направлении стрелки для того, чтобы несколько увеличить контактное давление. В нейтральном положении неподвижный контакт не должен касаться поверхности барабана.



А. ВЕСЕЛОВ

Московская обл.

Высококачественный усилитель низкой частоты

Инж. Г. КРЫЛОВ

Непременным условием высококачественного усиления звука является достаточно большая выходная мощность усилителя НЧ. Номинальная выходная мощность усилителя, предлагаемого вниманию читателей, равна 7 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 1%, максимальная мощность — 14 *вт*. Полоса рабочих частот 15—32 000 *гц* при неравномерности частотной характеристики ±1 *дб*. Чувствительность усилителя 0,17 *в*, уровень фона — 60 *дб*. Усилитель рассчитан на совместную работу с электропроигрывающим устройством.

Первый каскад усилителя выполнен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе T_1 (рис. 1). Цепи регулировки тембра включены между первым и вторым каскадами. Переменный резистор R_4 регулирует уровень высших частот, а R_6 — низших. Напряжение питания первых двух каскадов стабилизировано стабилитроном $Д_1$.

Фазоинверторный каскад усилителя выполнен на транзисторах T_4 и T_5 различных типов проводимости. Выходной каскад собран по двухтактно-параллельной схеме на высокочастотных кремниевых транзисторах T_6, T_7 большой мощности. Работает он в режиме класса В, обеспечивая хорошую частотную характеристику, малые нелинейные искажения и высокую надежность. Для снижения нелинейных искажений и выходного сопротивления усилитель НЧ охвачен отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с выхода усилителя и через резистор R_{20} подается в цепь эмиттера транзистора T_2.

Усилитель работает на акустическую систему с полным сопротивлением 4,5 *ом*.

Выпрямитель собран по мостовой схеме на диодах $Д_2$—$Д_5$. Емкость конденсатора фильтра выпрямителя (C_{10}) оказывает существенное влияние на частотную характеристику усилителя, работающего в классе В. На низших звуковых частотах при заданном сопротивлении нагрузки частотная характеристика усилителя определяется результирующей емкостью ($C_{рез}$) выходного и фильтрового конденсаторов

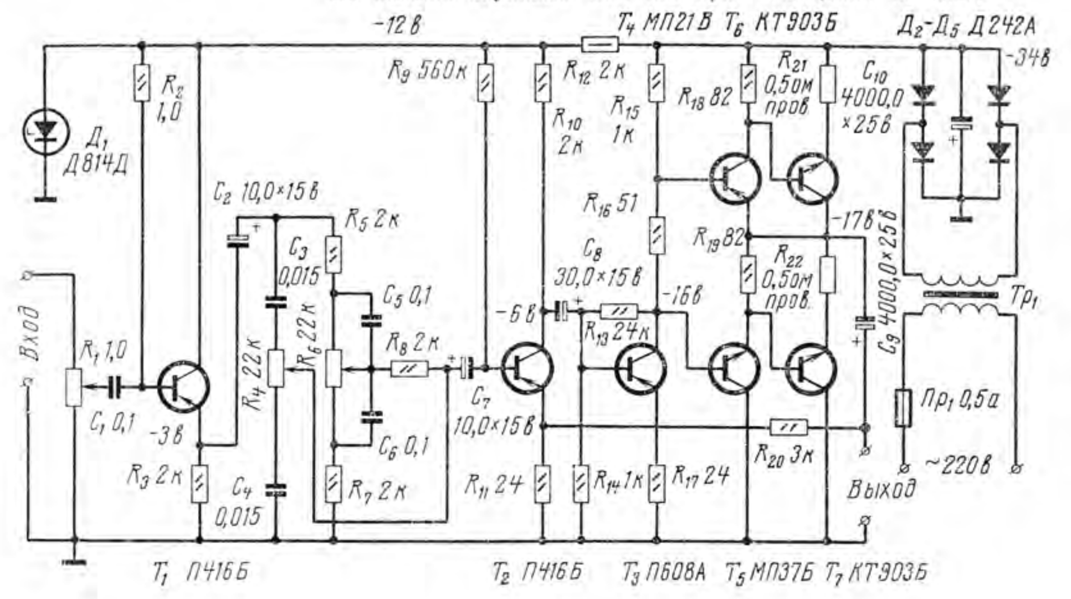
$$C_{рез} = \frac{C_9 \cdot C_{10}}{C_9 + C_{10}}.$$

Для получения хорошей частотной характеристики при низкоомной нагрузке емкость $C_{рез}$ должна быть порядка нескольких тысяч микрофарад.

Усилитель смонтирован на шасси размерами 229×140×52 *мм* из листового алюминия толщиной 2 *мм*. Сверху на шасси (рис. 2) размещены: силовой трансформатор $Тр_1$, выходные транзисторы T_6 и T_7 и электролитические конденсаторы C_9 и C_{10}.

Транзистор T_6 изолирован от шасси фторопластовой пленкой толщиной 50 *мкм*.

Рис. 1



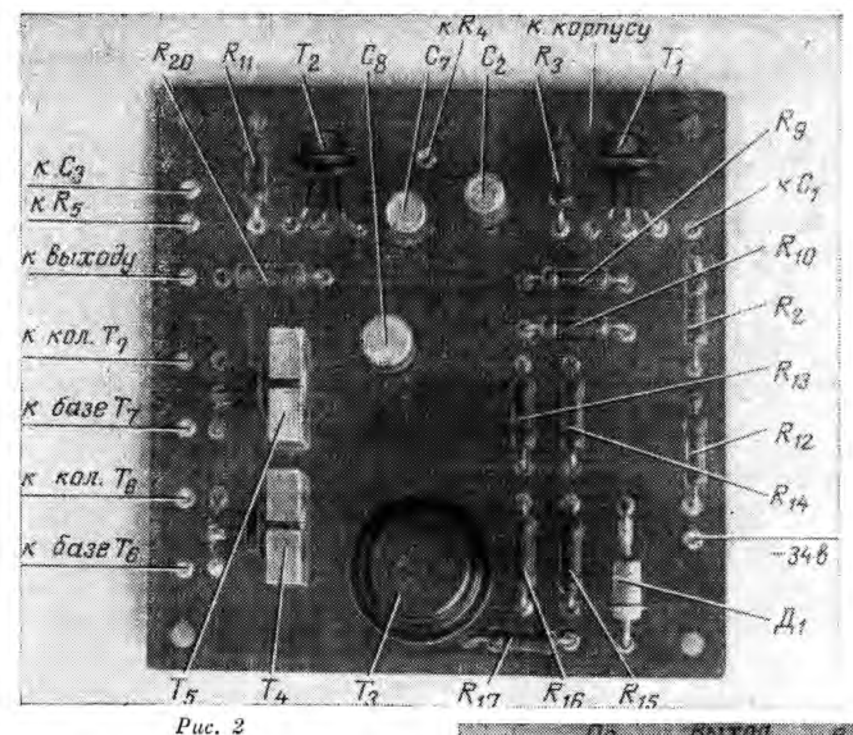


Рис. 2

Рис. 3

На передней стенке шасси укреплены входные и выходные гнезда, регуляторы громкости и тембра, а также держатель предохранителя. Остальные детали смонтированы на специальной плате размерами 85×85 *мм* (рис. 3), размещенной в подвале шасси (рис. 4). Транзисторы фазоинвертора смонтированы на плоских держателях-радиаторах, выполненных из алюминия толщиной 5 *мм*.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш32, толщина набора 32 *мм*, окно 16×48 *мм*. Его сетевая обмотка содержит 900 витков провода ПЭВ-2 0,35, а понижающая—100 витков ПЭВ-2 1,0.

Налаживание усилителя сводится к установке указанных на принципиальной схеме режимов транзисторов. Ток, потребляемый выходным каскадом в режиме молчания, должен быть равен 50 *ма*. Частотные характеристики усилителя в средних и крайних положениях движков регуляторов тембра R_4 и R_6 показаны на рис. 5. В случае самовозбуждения усилителя на ультразвуковой частоте резистор R_{15} рекомендуется зашунтировать конденсатором емкостью 360 *пф*.

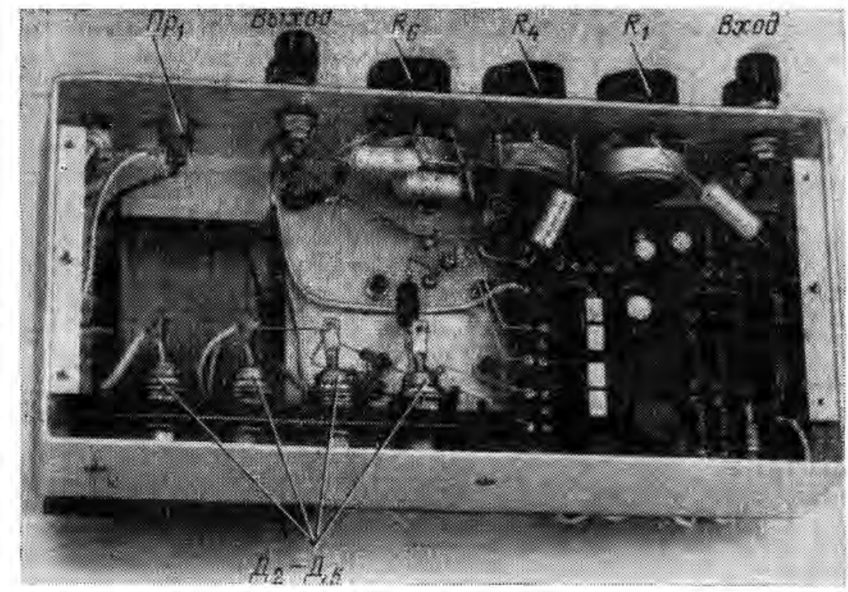


Рис. 4

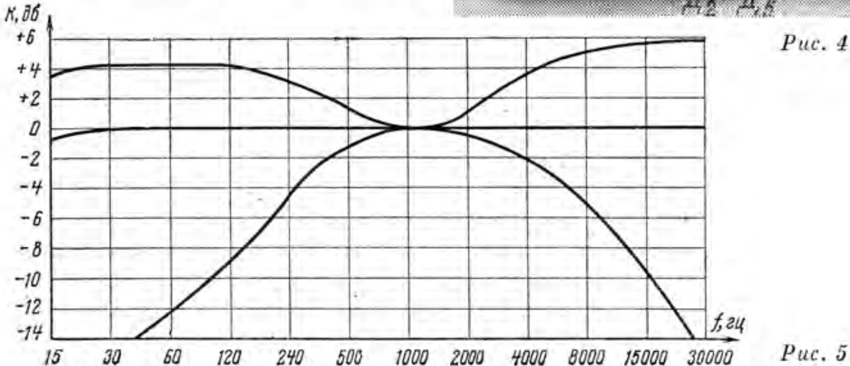


Рис. 5

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКЦИИ.

Радиолюбителям, желающим повторить эту конструкцию, следует учесть, что примененный в фильтре конденсатор К50-6 4000,0×25 *в* не рассчитан на столь высокое напряжение питания, что значительно снижает надежность усилителя. Для повышения надежности можно использовать конденсаторы К50-3Б 2000,0×50 *в* (соединив 2 шт. параллельно), хотя это и приведет к некоторому увеличению габаритов усилителя.

Транзисторный 3-V-3 с АРУ

А. СТРОГАНОВ

Радиоприемник предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных или средних волн. Чувствительность приемника при работе с магнитной антенной в диапазоне ДВ составляет 2,5—3 *мв/м*, СВ—3—3,5 *мв/м*. Номинальная выходная мощность 100 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 5%.

Полоса частот, воспроизводимых приемником, 450—5 000 *гц*. Автоматическая регулировка усиления позволяет получить изменение напряжения на выходе детектора не более чем на 6 *дб* при изменении входного напряжения на 40 *дб*.

Приемник питается от батареи с напряжением 9 *в* типа «Крона». Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не превышает 5 *ма*, а при номинальной выходной мощности составляет 25—35 *ма*.

Внешние размеры приемника 135×80×40 *мм*.

Принципиальная схема приемника приведена на рисунке. Приемник состоит из трехкаскадного апериодического усилителя ВЧ, детектора и трехкаскадного усилителя НЧ.

Первый каскад усиления ВЧ выполнен по схеме с общим коллектором на транзисторе T_1. Хотя он и не дает усиления по напряжению, но позволяет получить большое входное сопротивление каскада. За счет повышения входного сопротивления возможно увеличить коэффициент передачи контура (магнитной антенны) в 3—5 раз, что эквивалентно повышению чувствительности приемника во столько же раз.

Два последующих каскада на транзисторах T_2 и T_3 представляют собой усилитель напряжения ВЧ по схеме с общим эмиттером. Детектор выполнен на диодах $Д_1$ и $Д_2$ по схеме удвоения напряжения. Его нагрузкой служит входное сопротивление транзистора T_4, который выполняет функции усилителя напряжения АРУ и стабилизатора напряжения для питания цепей смещения усилителя высокой частоты. По этим же цепям подается напряжение АРУ. Для уменьшения нелинейных искажений, вносимых детектором при возможном разбросе параметров транзисторов и диодов, на диоды $Д_1$ и $Д_2$ подается смещение, которое подбирается с помощью резистора R_{10}.

Трехкаскадный усилитель НЧ выполнен на четырех транзисторах T_5—T_8 с гальванической связью между каскадами. В нем применены две цепи отрицательной обратной связи. Основная цепь, термостабилизирующая и уменьшающая искажения, соединяет эмиттеры транзисторов выходного каскада (T_7—T_8) с эмиттером транзистора T_5 через резистор R_{22}. Для более стабильной работы усилителя при изменении напряжения питания введена отрицательная обратная связь по постоянному току с эмиттера транзистора T_6 на базу транзистора T_5 через резистор R_{16}. При таком способе подачи обратной связи температурные или любые другие изменения тока усиливаются последующими каскадами и попадают на вход усилителя в такой полярности, что режим усилителя возвращается к исходному состоянию. Это позволяет работать при малых токах первого каскада без опасения, что усилитель выйдет из установленного режима. Температурная стабильность усилителей с гальванической связью тем выше, чем больше общее усиление и чем глубже обратная связь по постоянному току, охватывающая усилитель.

Усилитель нагружен на динамический громкоговоритель $Гр_1$ через согласующий автотрансформатор $Тр_1$.

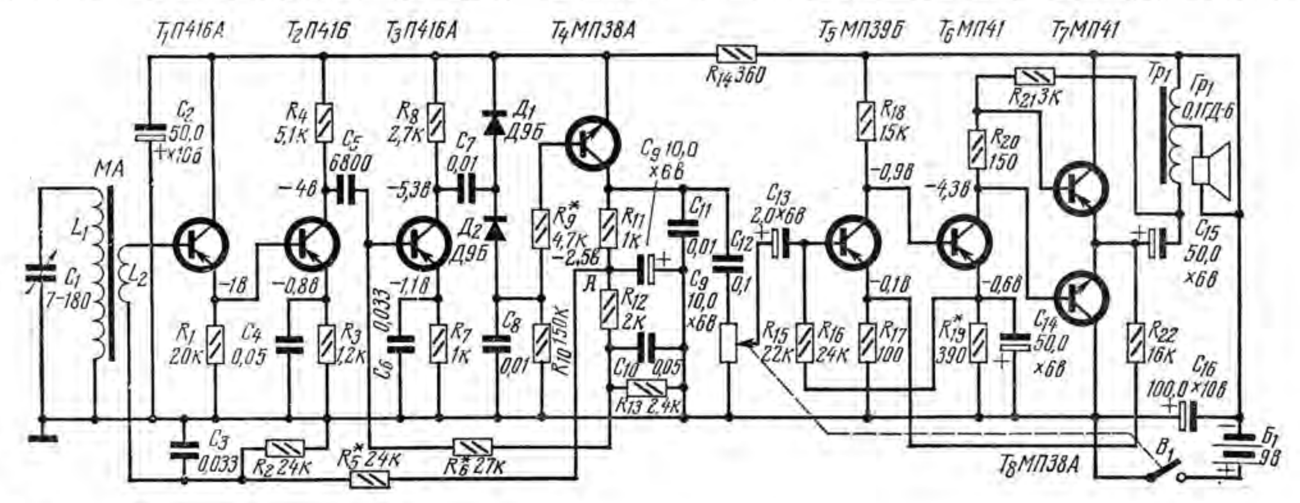
Усилитель нормально работает в диапазоне температур от —30° до +40° С при снижении напряжения питания до 4 *в* и обеспечивает хорошее качество звучания.

Конструкция и детали. Приемник собран в основном из стандартных деталей на плате из фольгированного гетинакса размерами 110×75×1,5 *мм*.

Самодельными в описываемой конструкции являются контур магнитной антенны, согласующий автотрансформатор $Тр_1$ и печатная плата приемника.

Печатная плата приемника может быть изготовлена любым из способов, описанных в журнале «Радио». Она помещена в корпус от радиоприемника «Мир». Конденсатор переменной емкости использован от этого же приемника. Магнитная антенна выполнена на стандартном круглом стержне длиной 75 *мм* и диаметром 8 *мм* из феррита 600 НН. Для диапазона ДВ катушка L_1 должна содержать 305 витков провода ПЭВ-1 0,1, L_2— 70—80 витков провода ПЭЛШО 0,2—0,25; для диапазона СВ катушка L_1 должна иметь 85 витков провода ЛЭ 5×0,06, L_2— 15—20 витков провода ПЭЛШО 0,25—0,3. Катушки наматывают в один слой на каркасе из плотной бумаги. Катушка связи располагается поверх контурной примерно в середине.

Согласующий трансформатор имеет



магнитопровод из пермаллоя 50Н, набор пластин Ш4×6 *мм*. Обмотка состоит из 80+240 витков, причем 80 витков наматывают проводом ПЭЛ 0,3—0,35, а 240 витков — ПЭЛ 0,15—0,2; коэффициент трансформации равен 4.

В приемнике применены резисторы УЛМ, МЛТ-0,125, переменный резистор СП3-3В, конденсаторы КЛС, КМ, ЭМ и К50-6. Вместо транзисторов П416 можно применить П403, П423; вместо МП38—П8, П9, П10, П11, МП10, МП11 (с любыми буквенными индексами); вместо МП39, МП41—П13, П14, П15, МП16 или другие с аналогичными параметрами.

Налаживание приемника в основном состоит лишь в проверке постоянных напряжений на электродах транзисторов в соответствии с принципиальной схемой. В случае большого расхождения напряжения устанавливают подбором сопротивлений резисторов: для усилителя НЧ — резистора R_{19}, для усилителя ВЧ — резистора R_9. Сопротивление резистора R_9 нужно подобрать таким образом, чтобы в точке *А* напряжение относительно общего провода было равно 2,5 *в*.

Режим транзисторов T_1 и T_2 устанавливают подбором резистора R_5, а транзистора T_3— R_6. В случае возбуждения приемника по высокой частоте необходимо поменять концы катушки L_2 между собой, а если эта мера не поможет, то необходимо уменьшить количество витков этой катушки, при этом чувствительность приемника снизится. Для устойчивой работы в режиме максимальной чувствительности усилитель ВЧ необходимо заключить в металлический экран из листовой латуни или меди толщиной 0,2—0,3 *мм*.

От редакции. Емкость конденсатора C_2 может быть уменьшена до 20 *мкф*. Для повышения устойчивости работы усилителя ВЧ рекомендуем параллельно этому конденсатору подключить высокочастотный конденсатор емкостью 0,01—0,02 *мкф* типов КЛС, КТК, КМ, КПМ.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАДИОДАЛЬНОМЕРЫ

В последние годы радиоэлектроника прочно вошла в геодезическую практику. Значительная часть полевых работ, связанных с измерением расстояний и углов, сейчас выполняется радиотехническими методами.

Большой интерес представляют геодезические радиодальномеры, позволяющие измерять расстояние (*Д*) до 50 *км* с точностью, характеризуемой средней квадратичной ошибкой измерения $\pm(5+3\cdot10^{-6}\,Д)$ *см*. Это означает, что при *Д*=30 *км* ошибка измерения составит всего ±14 *см*! Совсем недавно о таких показателях можно было говорить как о фантастичных. А сейчас речь уже идет не об уникальных стационарных образцах, а о полевых инструментах.

В геодезических радиодальномерах применен некогерентный фазовый метод измерения расстояний. При этом методе на концах измеряемой линии устанавливают две станции. С помощью ведущей станции производят измерение разности фаз, а ведомая выполняет роль своеобразного активного отражателя. Для обеспечения прямой радиовидимости при измерении больших расстояний станции обычно поднимают на специальные геодезические вышки.

Важным и принципиально новым в построении геодезических радиодальномеров является измерение разности фаз не на несущей частоте радиоволны и не на частоте модуляции, как в «классических» фазовых радиодальномерах, а на низкой частоте биений двух модулирующих колебаний, которые вырабатывают ведущая и ведомая станции.

Общий вид ведущей и ведомой станций геодезического радиодальномера РДГ показан на рис. 1 и 2. Вес каждой станции 16 *кг*; вес штатива — 5,3 *кг*. Питаются станции от аккумуляторных батарей типа 6СТ-54 напряжением 12 *в*. Потребляемая мощность (без учета энергии, расходуемой на прогрев термостата кварцевого генератора) составляет 67,5 *вт*. В радиодальномере используются несущие частоты в диапазоне 2700—3000 *Мгц*. Мощность излучения в рабочем диапазоне — не менее 90 *мвт*. Специально подобранные фиксированные модулирующие частоты на ведущей и ведомой станциях имеют значения около 10 *Мгц*. Индекс модуляции равен 0,7—0,8. Чувствительность приемных устройств на обеих станциях не хуже 20 *мкв*. Фазометр ведущей станции радиодальномера построен на базе электроннолучевой трубки 7ЛО55И. Коэффициент усиления антенн около 100. Время подготовки радиодальномера РДГ к работе, без учета времени прогрева термостатов, составляет 10—15 *мин*. Этим прибором можно измерять расстояния в пределах от 200 *м* до 30 *км*.

В процессе работы станции радиодальномера можно также использовать и как радиотелефон.

Рис. 1

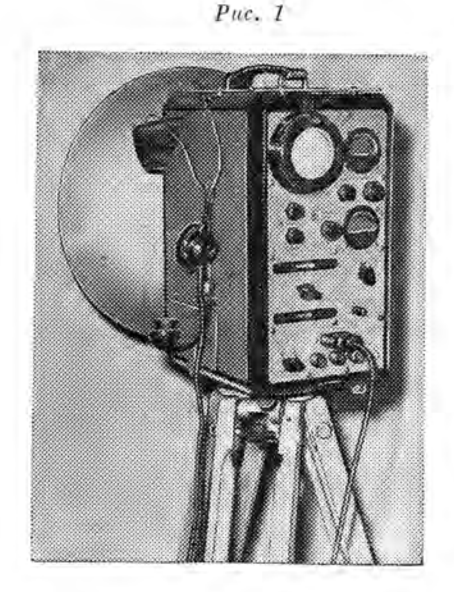
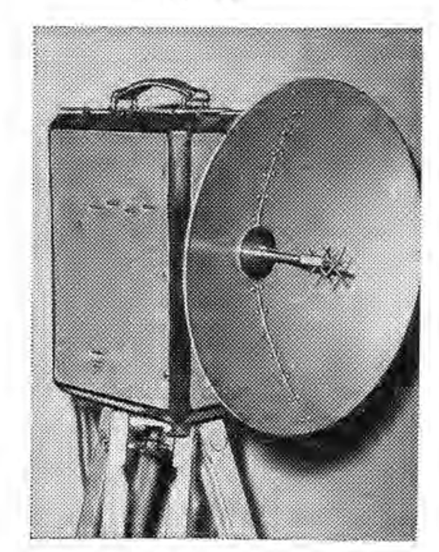
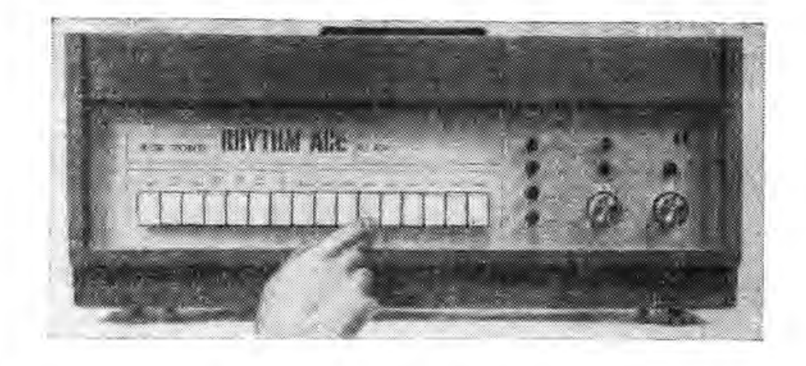


Рис. 2



Л. КУЛАГИН

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ГРУППЫ РИТМА



Инж. А. ВОЛОДИН

Наряду с дальнейшим расширением производства ставших уже привычными одноголосных, многоголосных, а также адаптеризованных электромузыкальных инструментов (ЭМИ) в последнее время ведутся работы по созданию новых типов ЭМИ. К числу таких инструментов относятся шумовые ЭМИ группы ритма, необходимые в любом эстрадном ансамбле или оркестре. В публикуемой ниже статье приводятся описания схем для получения звучаний группы ритма по материалам, опубликованным в Японии.

В комплект ЭМИ группы ритма входят четыре источника тональных быстро затухающих сигналов и два источника затухающих сигналов на основе шумового спектра. Тональные сигналы, поскольку скорость их затухания относительно велика, воспринимаются слухом не как звуки определенной высоты, а как стуки с определенным тембром. В соответствии с принятым в эстрадном ансамбле составом ударной установки упомянутые сигналы имитируют следующие звучания: там-там (I и II), брусок, палочки, маракасы и тарелки.

На рис. 1 приведена функциональная схема электромузыкальной установки, поясняющая соединение источников сигналов с усилителем и системой запуска от клавишей (пусковых кнопок).

Рис. 1. Функциональная схема ритмической установки
1 — пусковые подклавишные контакты, 2 — генераторы тональных импульсов, 3 — генератор белого шума, 4 — усилители-модуляторы, 5 — промежуточный усилитель, суммирующий сигналы.

Схема одного такого источника сигнала вместе с суммирующим все сигналы каскадом предварительного усиления приведена на рис. 2. Здесь тональный генератор выполнен на транзисторе T_1 по схеме с RC фазовращающей цепью (C_1— C_4) (R_1— R_4). В паузе колебания в генераторе не возникают, так как низкое напряжение, поступающее на базу транзистора T_1 через резистор R_4, не обеспечивает режима возбуждения.

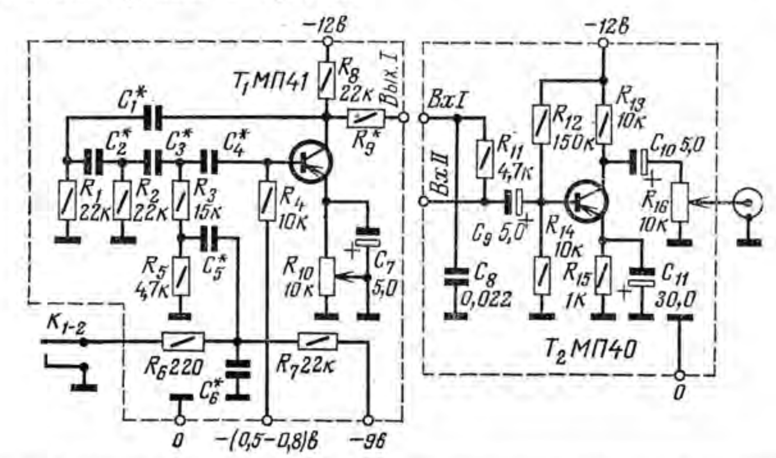


Рис. 2. Схема генератора тональных импульсов и суммирующего усилителя.

В этот момент конденсатор C_6 заряжается через резистор R_7. При нажатии на клавишу инструмента пусковые контакты K_{1-2} замыкаются и конденсатор C_6 быстро разряжается через резистор R_6. Разрядный импульс напряжения, возникающий на конденсаторе C_6 (рис. 3) при замыкании контактов K_{1-2}, через дифференцирующие цепи C_5R_5 и C_4R_4 поступает на базу транзистора T_1 и на короткое время создает условия для возбуждения генератора. Пакет таких колебаний, показанный на рис. 3, в зависимости от их частоты и суммарной длительности в слуховом восприятии имитирует звучание тех или иных ударных инструментов.

В табл. 1 указаны данные элементов схемы, приведенной на рис. 2, для имитации звучания четырех ударных инструментов. Вариация длительности затухания колебаний (и режима возбуждения) зависит также от сопротивления резистора R_{10} в цепи эмиттера транзистора T_1 и устанавливается на слух при регулировке. При желании в этот комплект (см. табл. 1) может быть введен дополнительно источник сигнала, имитирующий звучание большого барабана.

Частота генератора в этом случае понижается до 65 *гц*. Выходы описанных источников сигналов через предусмотренные в их схемах разделительные резисторы R_9 подключены ко входу Bx_1 усилителя, выполненного на транзисторе T_2. Поскольку

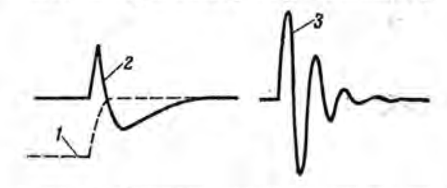


Рис. 3. Осциллограммы напряжений тонального генератора: 1 — импульс напряжения на конденсаторе C_6; 2 — импульс напряжения на базе T_1; 3 — сигнал на выходе генератора.

Таблица 1

Тип сигнала / Параметры элементов схемы	C_1—C_4, *пф*	R_9, *ком*	C_5, *пф*	C_6, *мкф*	Частота сигнала, *гц*
Там-там I	56000	39	47000	5,0	131
Там-там II	33000	56	47000	5,0	193
Брусок	6800	56	10000	1,0	1000
Палочки	2200	56	4700	0,5	2300

все четыре сигнала имеют относительно низкочастотные звуковые спектры, вход общего усилителя зашунтирован конденсатором C_8. Другой вход того же усилителя — Bx_{II} предназначен для сигналов с высокочастотными шумовыми спектрами.

Схема генератора шумового спектра (белого шума), выполненного на транзисторах T_1, T_2, T_3 и представляющего собой обычный апериодический усилитель с коэффициентом усиления порядка 10^5, приведена на рис. 4. Напряжение с генератора поступает на усилитель, выполненный на транзисторе T_4. В паузе транзистор T_4 заперт напряжением смещения, поступающим на его эмиттер с потенциометра R_{20}— R_{21} через резистор R_{19}. При нажатии на клавишу, так же, как и в схеме, показанной на рис. 2, замыкаются контакты K_{1-2}, конденсатор C_7 быстро разряжается через низкоомный резистор R_{15} и транзистор T_4 открывается. Здесь, однако, в отличие от схемы, приведенной на рис. 2, транзистор T_4 поддерживается в открытом состоянии все время, пока контакты K_{1-2} замкнуты и, следовательно, появляется возможность влиять на слуховое восприятие процесса, изменяя длительность незатухающего участка сигнала с помощью вариации времени удержания контактов K_{1-2} в замкнутом состоянии. При размыкании контактов K_{1-2} запирающее напряжение на конденсаторе C_7 восстанавливается не мгновенно, а постепенно (поскольку зарядный ток конденсатора ограничивается резистором R_{19}), в результате напряжение сигнала на коллекторной нагрузке транзистора T_4 спадает плавно, образуя относительно длительное затухание звука.

Важным элементом схемы, показанной на рис. 4, является резонансный контур C_6L_1 в цепи коллектора транзистора T_4, позволяющий подобрать необходимую полосу частот для того или иного тембра звучания. В качестве индуктивного элемента этого контура могут быть использованы трансформаторы НЧ малогабаритных радиоприемников с сердечниками, собранными встык. Изменяя число витков обмоток трансформатора, а также толщину зазора в сердечнике, можно добиться такой индуктивности катушки L_1, при которой частота наибольшего усиления (резонанса) контура будет лежать в диапазоне от 3 до 15 *кгц* (в зависимости от желаемого тембра звучания). Следует отметить, что для получения более яркого звучания может оказаться весьма полезным включение в коллекторную цепь транзистора T_4 не одного, а двух и даже более контуров последовательно, в результате чего частотная характеристика каскада будет иметь более сложную форму, с более четкими отличительными признаками. Для имитации звучания тарелок рекомендуется в случае двух контуров настроить их на частоты 4 и 6 *кгц*.

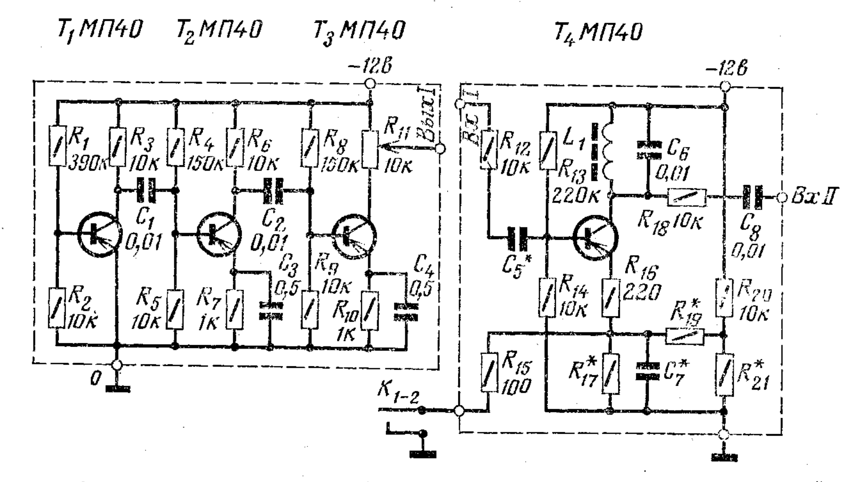


Рис. 4. Схема генератора белого шума и усилителя-модулятора.

Как ясно из функциональной схемы, приведенной на рис. 1, генератор на транзисторах T_1— T_3 питает шумовым напряжением одновременно два усилителя-модулятора с различными частотными и переходными характеристиками. Данные элементов схемы, показанной на рис. 4, относящиеся к переходным характеристикам усилительного каскада на транзисторе T_4, приведены в табл. 2.

Сопоставляя музыкальное качество звучания «ударных» электромузыкальных инструментов, синтезированных в описанных устройствах, с их натуральными аналогами, нужно признать, что короткозатухающие синтетические звучания по восприятию весьма сходны с натуральными. Вместе с тем звучание типа тарелок несколько уступает натуральному. Для получения лучшего приближения звучания в этом тембре к натуральному необходимо применять систему по крайней мере из двух модуляторов, на входы которых подано напряжение от общего генератора белого шума, а на выходы включены различные частотные фильтры. Если при этом время затухания звука для модуляторов сделать различным (в 3—10 раз), то в первой фазе затухания на суммирующем входе промежуточного усилителя будут действовать спектры сигналов с выходов обоих модуляторов, а в последующей фазе — только спектр сигнала того из модуляторов, в котором установлено более длительное затухание. Таким образом, начальная фаза затухания будет сопровож-

Таблица 2

Тип сигнала / Параметры элементов схемы	C_5, *пф*	C_7, *мкф*	R_{17}, *ком*	R_{19}, *ком*	R_{21}, *ком*
Маракасы	1000	5,0	—	39	10
Тарелки	2200	30,0	100	50	3,9

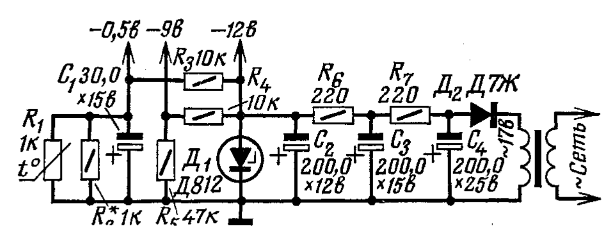


Рис. 5. Схема питающего устройства установки.

даться некоторым акцентом по энергии и частотному спектру.

На рис. 5 показана схема сетевого питающего устройства для приведенных на рис. 2 и рис. 4 электромузыкальных устройств. Учитывая, что потребление тока в системе источников сигналов и общем предварительном усилителе весьма мало (порядка 10 *ма*), для его питания целесообразно использовать батарею.

В небольших эстрадных ансамблях при исполнении танцевальной музыки с неизменным ритмическим рисунком можно использовать систему автоматического запуска источников ударных звуков по повторяющейся программе в пределах одного, двух или четырех тактов музыки, в зависимости от ритмической формы танца. Представляется вполне возможным совместить систему автоматического запуска с клавишной, с переходом от автоматического управления на ручное, в зависимости от характера исполняемой музыки.

Системы автоматического управления источниками сигналов могут быть выполнены либо по электромеханической схеме, либо полностью электронными с использованием тактового генератора и делителей частоты с коэффициентами деления 2, 3, 4, 8, 12 и более, в зависимости от структуры ритмического рисунка звучания.

Для электромеханической системы можно рекомендовать датчик программы с кольцевыми дорожками пусковых контактов. Наибольшее число таких контактов достаточно разместить на одном (периферическом) кольце. По мере уменьшения диаметра концентрически расположенных колец кратность их деления может понижаться (48, 32, 24, 16, и т. д.).

На рис. 6 показана схема дискового датчика ритмической программы с щеточным замыкателем пусковых цепей. Такой датчик может быть выполнен на фольгированном гетинаксе. Вращение щеток может быть обеспечено микродвигателем коллекторного типа с регулируемым числом оборотов (то есть темпа воспроизведения ритма) с помощью реостата в цепи питания его обмотки.

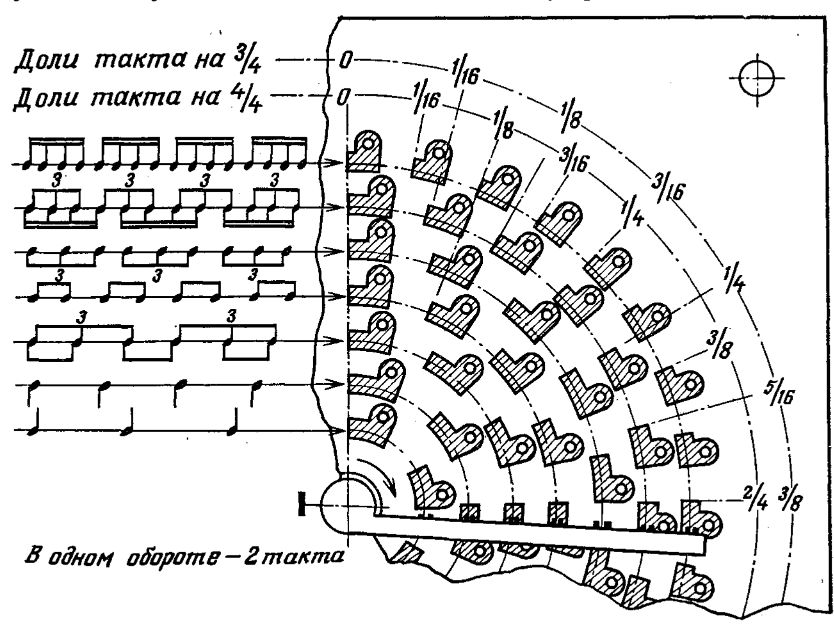
Чтобы получить нужную программу запуска сигналов, очевидно, необходимо обеспечить связь пусковых цепей источников не с каждым контактом в том или ином кольце датчика, а только с некоторыми из них. Поэтому, между датчиком и источниками ударных сигналов включается переключатель с набором кнопок, число которых соответствует количеству предусмотренных к воспроизведению ритмических фигур. В том или ином ритмическом построении замыкание пусковой цепи какого-либо конкретного сигнала может происходить только по секторам, которые для данного ритма подключаются к пусковой цепи источника. Для упрощения соединительных линий между датчиком и переключателем программ на некоторых кольцах датчика с большим числом мелких долей последние могут быть еще до выхода на переключатель соединены между собой повторяющимися группами ($^3/_{16}$ или $^2/_{16}$), следующими друг за другом непрерывно или с необходимыми паузами. В ряде ритмов некоторые источники сигналов могут вообще не участвовать и их пусковые цепи, поэтому, будут оставаться разомкнутыми. Понятно, что конкретная схема коммутации ритмических программ будет определяться составом и числом выбранных ритмических фигур.

На фото в заголовке статьи показан внешний вид ударной установки RF-1 («Ритм Эйс») фирмы Ase Tone с электронным автоматическим управлением ритмом. Здесь использован 16-клавишный переключатель, позволяющий установить один из шестнадцати наиболее распространенных танцевальных ритмов: вальс, танго, фокстрот, румба, самба и др.

В установке набор звучаний увеличен до десяти (большой барабан, малый барабан, барабаны «конга» — низкий и высокий, щетки, палочки, колокольчики без язычка, тарелки, маракасы, там-там). Имеется регулятор темпа с диапазоном от 20 до 80 тактов в минуту, стартовая кнопка и регулятор громкости (регулятор уровня выходного сигнала). Установка имеет габариты 230×580×200 *мм*, вес 7 *кг*.

Как ритмический автомат ударная установка описанного типа, разумеется, пригодна только для танцевальных ансамблей или в качестве «репетитора» (улучшенного метронома) в домашних условиях. В музыке сложного содержания, где партии ударно-шумовых инструментов имеют весьма индивидуальную структуру с тонко детализированным динамическим построением, такая установка применена быть не может. Следует надеяться, что со временем, когда электронные ударно-шумовые устройства будут способны к синтезированию более сложных ритмов, а системы управления амплитудой сигналов будут включать средства, обеспечивающие зависимость громкости от силы удара, такие устройства будут с успехом использоваться в музыке всех жанров.

Рис. 6. Электромеханический датчик пусковых импульсов.



ДЕЦИМЕТРОВЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КОНВЕРТЕР

Канд. техн. наук В. ПАРАМОНОВ, инж. А. ГОРДЕЕВ, инж. Н. РЕУШКИН

Конвертер предназначен для преобразования частот 33-го канала в частоты 5-го телевизионного канала при приеме телевизионного вещания на дециметровых волнах с помощью телевизоров, имеющих блоки ПТК или ПТП.

Конвертер (рис. 1) выполнен в виде приставки, на вход которой подключается кабель снижения, а выход — к антенному гнезду телевизора. Никаких переделок в телевизоре не требуется.

Конвертер обладает сравнительно низким уровнем собственных шумов и большим усилением полезного сигнала, что позволяет подключить к одному конвертеру несколько телевизионных приемников.

По этой схеме может быть выполнен конвертер для преобразования частот любого канала дециметровых волн в частоты одного из первых пяти каналов метровых волн. Отличие между конвертерами будет состоять в намоточных данных контурных катушек усилителя ПЧ, номиналах некоторых конденсаторов и длине резонансных линий.

При двукратном преобразовании частоты с использованием двух гетеродинов возникают различные варианты образования 1-й и 2-й промежуточных частот и частот биений, которые создают интерференционные помехи в разных участках диапазона. Помехи могут возникать от высших гармоник второго гетеродина, попадающих в диапазон принимаемых частот, или как разность частот обоих гетеродинов, а также гармоник, находящихся в полосе первой или второй промежуточных частот. Избежать этих помех удается, если в качестве первой промежуточной частоты выбирать несущую одного из первых пяти каналов метрового диапазона. Это способствует также уменьшению коэффициента шума конвертера.

Конвертер состоит из входного фильтра, выполненного на резонаторах I и II, смесителя на диоде $Д_1$, гетеродина на транзисторе T_5 и резонаторах III, IV, фильтра ПЧ ($L_8C_{17}L_1C_1$) и усилителя ПЧ на транзисторах T_1, T_2, T_3 и T_4. Резонатор I является коаксиальным четвертьволновым укороченным резонатором и представляет собой камеру прямоугольного сечения, по большой оси которой проходит посеребренный центральный провод, один конец которого припаян к торцу камеры, а другой — к подстроечному конденсатору C_{15} с таким расчетом, чтобы оставался свободный конец длиною 15—20 *мм*. Необходимость в таком выполнении вызвана стремлением уменьшить емкость подстроечного конденсатора с целью уменьшения реактивной энергии, запасаемой в нем, что в конечном счете позволяет уменьшить потери в резонаторе. Роль дополнительного конденсатора в данном случае выполняет свободный конец линии. Аналогично выполнен резонатор II.

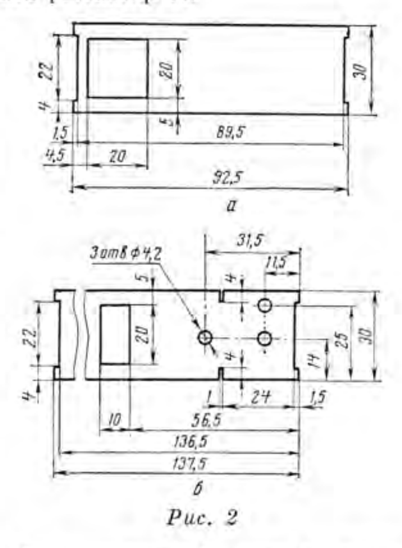


Рис. 2

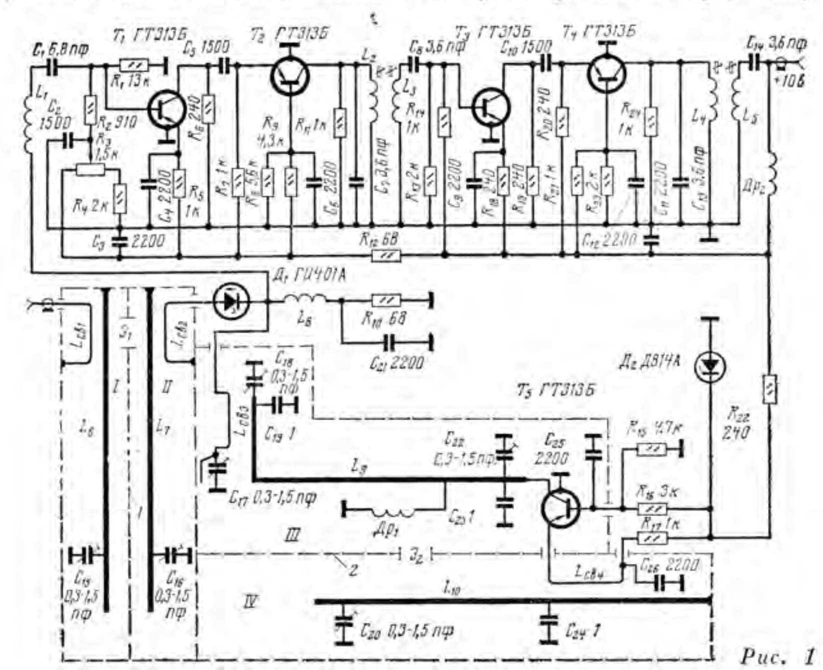


Рис. 1

Высокочастотный сигнал поступает в резонатор I с помощью индуктивной петли связи $L_{св1}$, а из резонатора II на смеситель — с помощью такой же петли связи $L_{св2}$. Связь между резонаторами осуществляется посредством окна связи $Э_1$, проделанного в перегородке *1* (рис. 2, *а*).

Чтобы расположение несущих частот изображения и звука на выходе конвертера оставалось неизменным, частота гетеродина выбирается ниже принимаемой. В коллектор транзистора T_5 включен центральный проводник полуволнового резонатора III, выполненного в форме буквы *Г* и укороченного конденсаторами C_{18}, C_{19}, C_{22} и C_{23}. Частота гетеродина определяется настройкой резонатора IV, выполненного аналогично резонаторам I и II. Для повышения стабильности частоты гетеродина к центральному проводнику резонатора IV на расстоянии 33—35 *мм* от закороченного конца подключен конденса-

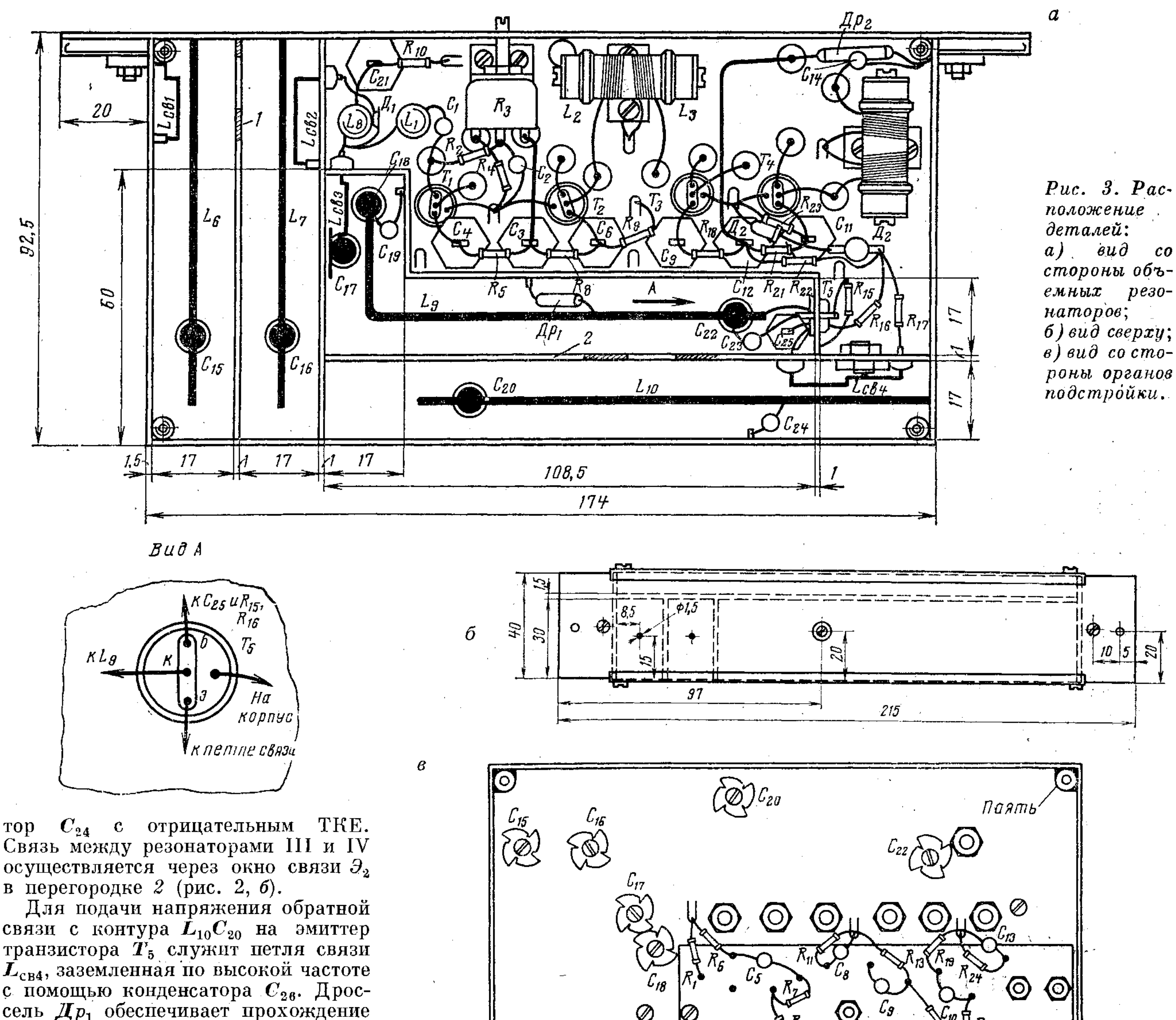


Рис. 3. Расположение деталей: а) вид со стороны объемных резонаторов; б) вид сверху; в) вид со стороны органов подстройки.

тор C_{24} с отрицательным ТКЕ. Связь между резонаторами III и IV осуществляется через окно связи $Э_2$ в перегородке 2 (рис. 2, *б*).

Для подачи напряжения обратной связи с контура $L_{10}C_{20}$ на эмиттер транзистора T_5 служит петля связи $L_{св4}$, заземленная по высокой частоте с помощью конденсатора C_{26}. Дроссель $Др_1$ обеспечивает прохождение постоянной составляющей тока транзистора T_5. Для уменьшения влияния этого дросселя на параметры резонатора III он подключается вблизи узла напряжения на расстоянии 35—40 *мм* от точки включения конденсатора C_{22}. Постоянство напряжения питания на транзисторе T_5 поддерживается стабилитроном $Д_2$.

Напряжение гетеродина подается на смеситель с помощью петли связи $L_{св3}$, подсоединенной к корпусу через конденсатор C_{17}.

Использование в смесителе обращенного диода позволяет получить сравнительно высокий коэффициент передачи при низком уровне собственных шумов и малой мощности гетеродина. С выхода смесителя напряжение промежуточной частоты через полосовой фильтр L_1, C_1 подается на вход усилителя ПЧ. Назначение фильтра состоит в выделении напряжения промежуточной частоты и согласовании смесителя со входом усилителя ПЧ по минимуму коэффициента шума. Схема усилителя ПЧ аналогична схеме антенных усилителей, описанной в журнале «Радио», 1970, № 11. Отличие заключается в схеме входного фильтра и в конструктивном выполнении. Блок питания применен без изменения и для данного конвертера.

Конвертер собран в луженом латунном корпусе, имеющем две съемные крышки. Расположение деталей и размеры отдельных элементов конструкции показаны на рис. 3. Подстроечные конденсаторы выполнены на основе аналогичных конденсаторов, применяемых в блоках ПТК. Для этого на керамическую основу конденсатора надевают латунный цилиндрический колпачок высотой 5—6 *мм* и к нему припаивают центральный проводник резонатора. Конденсатор C_{17} выполняют в виде пластинки размером 12×6 *мм*, закрепленной на колпачке подстроечного конденсатора и находящейся от боковой стенки на расстоянии 0,3—0,5 *мм*. Катушка индуктивности L_1 имеет 6 витков, а L_8— 3 витка провода ПЭВ-1 0,47. Катушки намотаны виток к витку на каркасах из оргстекла диаметром 8 и высотой 12 *мм*. Эти катушки не перестраивают в полосе

частот 3—5 каналов. Емкость конденсаторов C_1 и C_{17} при переходе с 3 на 5 канал также остается неизменной. Дроссель $Др_1$ типа Д1-0,6-10.

Настройку конвертера начинают с проверки режима транзисторов, измеряя их эмиттерные токи. Затем настраивают гетеродин. Для этого петлю связи $L_{св3}$ отключают от смесителя и через отрезок коаксиального кабеля подключают к высокочастотному вольтметру (В3-25 или аналогичному). Изменением емкостей конденсаторов C_{18}, C_{20}, C_{22}, а также изменением величины обратной связи путем подгибания петли связи $L_{св4}$ с эмиттером T_5 (а при необходимости и подгибанием центральных проводников резонаторов III и IV) необходимо добиться возбуждения гетеродина, о чем будет свидетельствовать отклонение стрелки вольтметра. После этого вместо вольтметра включают частотомер (Ч4-9 или аналогичный) и подстроечным конденсатором C_{20}, а также подгибанием центрального проводника резонатора IV устанавливают требуемую частоту гетеродина. Затем вновь включают вольтметр и изменением емкостей конденсаторов C_{18}, C_{22} и изменением положения центрального проводника резонатора III добиваются максимума мощности, отдаваемой гетеродином в нагрузку. Об этом судят по напряжению гетеродина, эффективная величина которого должна составлять 100—120 *мв* на входном сопротивлении вольтметра, равном 75 *ом*. Настройку повторяют несколько раз. При отсутствии указанных приборов настройку гетеродина можно произвести с помощью измерителя частотных характеристик (ИЧХ) по схеме рис. 4. Переключатель «Диапазон *Мгц*» устанавливается в положение 400—1000 *Мгц*. Петля связи с гетеродином с помощью отрезка кабеля через конденсатор емкостью порядка 1 *пф* подсоединяется к коаксиальному тракту, соединяющему выход генератора со входом «ВЧ». При наличии колебаний гетеродина на экране ИЧХ наблюдается горизонтальная линия с меткой, соответствующей частоте генерации гетеродина. Путем сравнения метки гетеродина с внутренними метками ИЧХ можно достаточно точно установить требуемую частоту гетеродина. При настройке гетеродина по ИЧХ необходимо иметь в виду, что в схеме рис. 4 не предусмотрен контроль уровня колебаний гетеродина, а нагрузка гетеродина существенно отличается от нагрузки, создаваемой обращенным диодом в рабочем режиме. В связи с этим после настройки гетеродина на заданную частоту необходимо убедиться в наличии требуемого уровня колебаний гетеродина в рабочем режиме. Для этого гетеродин вновь включают в схему конвертера и посредством измерения постоянной составляющей тока смесительного диода устанавливают необходимый уровень колебаний гетеродина по методике, изложенной выше. Постоянная составляющая тока диода должна находиться в пределах 0,8—1,2 *ма*. Так как при регулировке уровня колебаний гетеродина возможен уход его частоты, то после установки нужно вновь проконтролировать частоту гетеродина, пользуясь схемой рис. 4. Данные, приведенные на принципиальной схеме конвертера, соответствуют настройке гетеродина на частоту порядка 470 *Мгц*. При необходимости перестройки на другую частоту целесообразно сначала настроить гетеродин на 470 *Мгц*, а затем, подбирая емкости конденсаторов C_{18}, C_{20}, C_{22}, C_{24}, C_{19} и C_{23}, перестроить его на требуемую частоту.

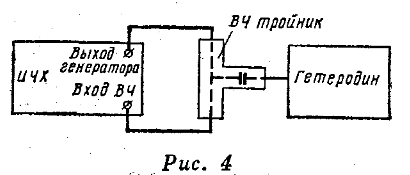


Рис. 4

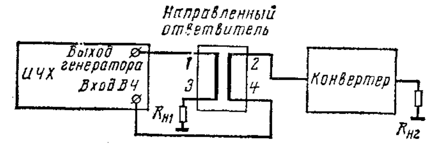


Рис. 5

После гетеродина необходимо настроить входной фильтр. Настройка его осуществляется по минимуму коэффициента отражения на входе фильтра по схеме рис. 5. Контроль величины модуля коэффициента отражения осуществляется с помощью направленного ответвителя Э5-21В. Как видно из схемы рис. 5, направленный ответвитель представляет собой две связанные электромагнитной связью несимметричные линии, к одной из которых подключают генератор. При равенстве величин электрической и магнитной связи в такой системе обеспечиваются условия, при которых мощность, поданная в плечо 1, делится между плечами 2 и 3 и не проходит в плечо 4. Аналогично при подаче мощности в плечо 4 сигнал не проходит в плечо 1. Это обстоятельство позволяет использовать направленный ответвитель для контроля и измерения величины коэффициента отражения.

При настройке входного фильтра частотно-модулированный сигнал с генератора ИЧХ подается на вход 1 направленного ответвителя, к плечу 2 которого подключен вход настраиваемого конвертера, а к плечу 4 — вход «ВЧ» ИЧХ. Сигнал, поданный в плечо 1, частично ответвляется в плечо 2 и проходит на вход конвертера, а частично проходит в балластную нагрузку 3. Если вход конвертера не согласован с 75-омным кабелем, то появляется отраженный сигнал, который вновь поступает в плечо 2 и делится между плечами 1 и 4. Чем хуже согласование входа конвертера с 75-омным кабелем, тем больше уровень отраженного сигнала и тем выше положение линии на экране ИЧХ.

Электрические параметры конвертера

Наименование параметра	Значение параметра
Коэффициент усиления, *дб*	30
Полоса пропускания по уровню 0,7 АЧХ, *Мгц*	10—18
Коэффициент бегущей волны на входе конвертера в пределах полосы частот ±4 *Мгц* относительно средней частоты принимаемого канала и на выходе— в пределах полосы частот ±4 *Мгц* относительно средней частоты канала, в которой осуществляется преобразование не менее	0,5
Уход частоты гетеродина при изменении температуры окружающей среды в пределах —10 +40° С и колебаниях напряжения сети в пределах ±10% не более, *кгц*	±250
Коэффициент шума конвертера не более, *дб*	10
Избирательность конвертера по зеркальному каналу не менее, *дб*	30
Мощность сигнала гетеродина, проникающая на вход конвертера не более, *мквт*	0,5

Настройка входного фильтра с помощью направленного ответвителя производится в такой последовательности. Вначале обе петли связи $L_{св1}$ и $L_{св2}$ подгибаются по возможности ближе к центральным проводникам резонаторов. Затем изменением емкостей подстроечных конденсаторов C_{15} и C_{16} добиваются настройки обоих резонаторов на среднюю частоту принимаемого канала. При этом на экране ИЧХ наблюдается кривая 1 (рис. 6). Отгибая петли связи от центральных проводников резонато-

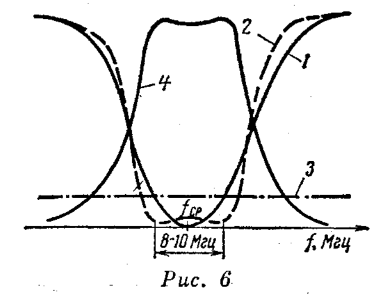


Рис. 6

ров и подстраивая в незначительных пределах конденсаторы $C_{15}C_{16}$, формируют требуемую частотную характеристику фильтра. При правильной настройке на экране ИЧХ наблюдается кривая 2 (рис. 6). Ширина плоской части частотной характеристики входного фильтра должна составлять 8—10 *Мгц*. При перестройке на другой канал грубая настройка производится изменением длины центрального проводника со стороны его свободного конца. Изменение длины проводника на 1,5—2 *мм* соответствует перестройке резонатора на несколько мегагерц.

Для оценки величины коэффициента отражения в полосе пропускания можно воспользоваться двумя способами. Первый основан на сравнении полученного коэффициента отражения с коэффициентом отражения, наблюдаемым при подключении к направленному ответвителю вместо конвертера эталонной коаксиальной нагрузки, сопротивление которой отличается от 75 *ом*. Так, например, нагрузка сопротивлением 37,5 *ом* соответствует коэффициенту отражения, равному 0,33 или коэффициенту бегущей волны, равному 0,5 (линия 3 на рис. 6).

При отсутствии эталонных нагрузок оценку величины коэффициента отражения можно произвести следующим образом. Вначале фиксируется положение линии на измеряемой частоте (обычно выбирается точка, соответствующая наихудшему согласованию в полосе пропускания) и затем путем отключения конвертера от направленного ответвителя создается режим полного отражения (коэффициент отражения равен единице). Далее с помощью аттенюатора ИЧХ вводится затухание такой величины, чтобы горизонтальная линия установилась на зафиксированном ранее уровне. Разность показаний аттенюатора в первом и втором случаях соответствует модулю коэффициента отражения от входа конвертера, выраженному в *дб*. Коэффициент бегущей волны в этом случае можно определить по формуле

$$K=\frac{1-(P)}{1+(P)},$$

где P — модуль коэффициента отражения — величина, не превосходящая единицу. При настройке фильтра по схеме рис. 5 необходимо следить, чтобы входной сигнал не превышал 10—15 *мв* во избежание перегрузки смесителя.

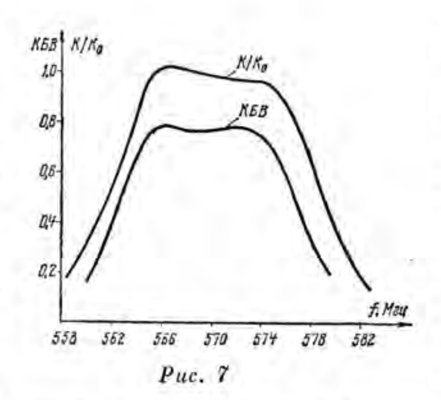


Рис. 7

Следующий этап настройки УПЧ, которая осуществляется по методике, изложенной в статье «Телевизионные антенные усилители» («Радио», 1970, № 11).

После настройки УПЧ переходят к формированию сквозной характеристики конвертера. Прежде всего устанавливают точную частоту гетеродина. Для этого на вход конвертера подают сигнал с генератора, например, Г4-13 или Г4-31А, частоту которого устанавливают по частотомеру, и изменением частоты гетеродина (C_{20}) устанавливают точное значение выбранной промежуточной частоты. Затем подбором емкости конденсатора C_{17} и индуктивностей L_2, L_3 конвертер настраивают таким образом, чтобы неравномерность частотной характеристики не превышала 2 *дб* в полосе канала (8 *Мгц*). В случае отсутствия частотомера окончательная настройка конвертера осуществляется без точной установки частоты гетеродина. Подстройка частоты гетеродина может быть осуществлена и по качеству принимаемого изображения. На рис. 7 приведена частотная характеристика и характеристика КБВ входа конвертера, настроенного на 33-й канал. Здесь K — коэффициент усиления конвертера на любой частоте; K_0 — на средней частоте канала.

«ЭЛЕКТРОПАСТУХ»

В. КОЛУПАЦКИЙ

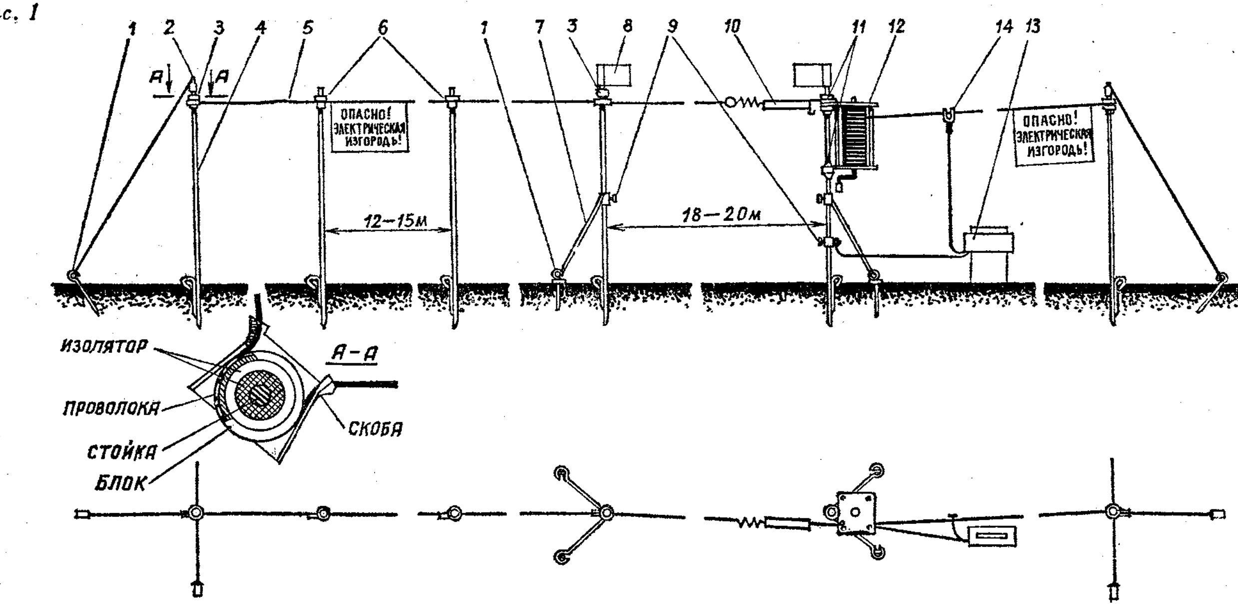
Наша промышленность приступила к серийному выпуску электрических изгородей «ИЭ-200», предназначенных для ограждения мест выпаса крупного рогатого скота.

Электрическая изгородь представляет собой ряд стоек, к которым на изоляторах подвешена однопроводная линия (роль второго провода выполняет земля). От генератора в линию поступают короткие импульсы высокого напряжения. Прикоснувшись к оголенной проволоке, животное получает электрический удар, совершенно безопасный для его жизни. После 2—3 прикосновений у животного вырабатывается условный рефлекс, и оно больше не приближается к изгороди. Длительность пауз между импульсами выбрана с таким расчетом, чтобы в промежуток между электрическими ударами животное успевало отойти от проволоки.

Максимальная ограждаемая площадь при длине изгороди, равной 800 *м*, составляет 4 *га*, а при использовании дополнительных стоек (длина изгороди 1400 *м*) — около 12 *га*. Срок службы одного комплекта батарей при работе генератора импульсов в ждущем режиме достигает 6500 *ч*.

Устройство «ИЭ-200» показано на рис. 1. Вокруг огораживаемой площади натянута проволока *5*, которая держится на определенной высоте от поверхности почвы при помощи стоек *4* и изолируется от них угловыми изоляторами *3* и промежуточными изоляторами *6*. Чтобы стойки не гнулись в местах наибольшего натяжения проволоки, применяют оттяжки *2* и опоры *7*. Стойки, устанавливаемые в углах огораживаемой площади («угловые») и в воротах («воротные»), — металлические, а остальные («промежуточные») — деревянные. Оттяжки и опоры закреплены стальными кольями *1*. Неиспользованная часть проволоки намотана на катушку *12*, которая навешена на «воротную» стойку и изолирована от нее изоляторами *11*. Ворота для загона скота образованы «воротными» стойками и обозначены флажками *8*. Безопасное открывание ворот при натянутой проволоке обеспечивается ручкой *10*. К одной из «воротных» стоек болтом *9* присоединяют провод для заземления генератора импульсов *13*. Для подачи высо-

Рис. 1



ковольтных импульсов в линию применен токосъемник 14.

Работает генератор импульсов (см. рис. 2) следующим образом. При автономном питании конденсатор C_2 постепенно заряжается от источника постоянного напряжения ($Б_1$— $Б_4$) через нормально замкнутые контакты P_1^1 реле P_1, ограничивающие резисторы R_3 и R_4, переменный резистор R_5 и нормально замкнутые контакты P_1^2 реле P_1. При этом на конденсаторе C_5 напряжение повышается до тех пор, пока не достигнет величины зажигания тиратрона $Л_1$.

При зажигании тиратрона формируется импульс, открывающий тиристор $Д_4$, в результате чего конденсатор C_2 разряжается через обмотку *I* трансформатора $Тр_1$. На обмотке *II* этого трансформатора индуцируется импульс высокого напряжения.

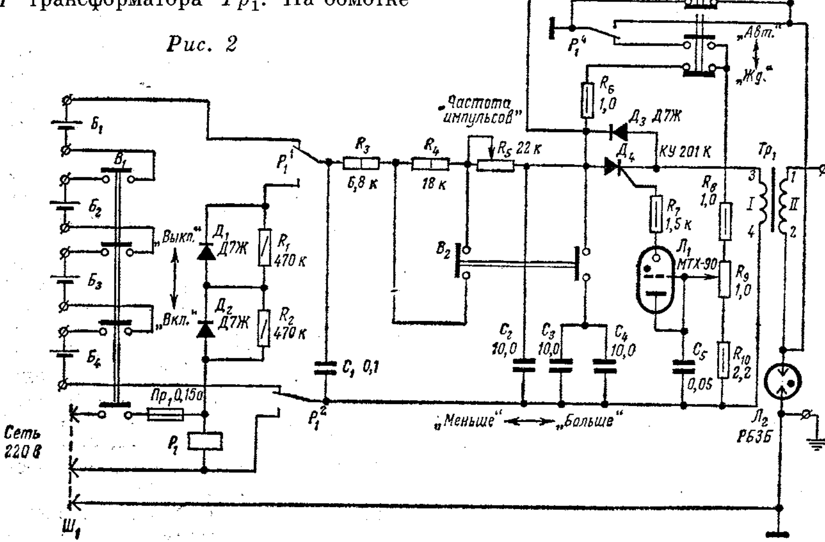
При переключении тумблера $В_3$ в положение «*Жд.*» высоковольтный импульс появляется только после прикосновения животного к линии, то есть через 0,2 *сек* после того, как тело животного замкнуло цепь линия — земля. В этом случае ток разряда конденсатора C_2 проходит через нормально замкнутые контакты P_1^3 реле P_1, контакты тумблера $В_3$, обмотку *II* трансформатора $Тр_1$, линию изгороди, тело животного, землю, контакты P_1^4 реле P_1, контакты тумблера $В_3$, резисторы R_8— R_9 и конденсатор C_5. При этом C_5 заряжается до величины напряжения зажигания тиратрона $Л_1$. Далее образуется высоковольтный импульс, как было сказано выше.

Для увеличения силы импульса тумблер $В_2$ переключают в положение «*Больше*». При этом одна пара его контактов подсоединяет параллельно C_2 дополнительные конденсаторы C_3— C_4, а другая — замыкает накоротко резистор R_4, сохраняя тем самым ранее установленную частоту импульсов.

При подключении генератора к сети переменного тока напряжение через штепсельный разъем $Ш_1$, контакты тумблера $В_1$, предохранитель $Пр_1$ поступает на обмотку реле P_1 и оно срабатывает. Контакты P_1^1 и P_1^2 этого реле прерывают цепь батарейного питания; сетевое напряжение, выпрямленное диодами $Д_1$— $Д_2$, поступает на генератор импульсов. При питании от сети генератор импульсов работает только при положении «*Авт.*» тумблера $В_3$.

При пропадании напряжения в сети реле P_1 отключается и генератор автоматически переходит на питание от батарей.

Рис. 2



Конструкция и детали. Трансформатор $Тр_1$ (рис. 3) по своей конструкции подобен индукционной катушке (бобине) системы зажигания автомобиля. Обмотки *I* и *II* состоят из 200 и 6000 витков проводов ПЭВ-1 0,72 и ПЭВ-2 0,20. Сначала наматывают обмотку *II*. Толщина изоляции между слоями обмоток *I* и *II* — соответственно 2 и 4 слоя кабельной бумаги К-12. Между обмотками *I* и *II* прокладывают 10 слоев этой бумаги. После окончания намотки трансформа-

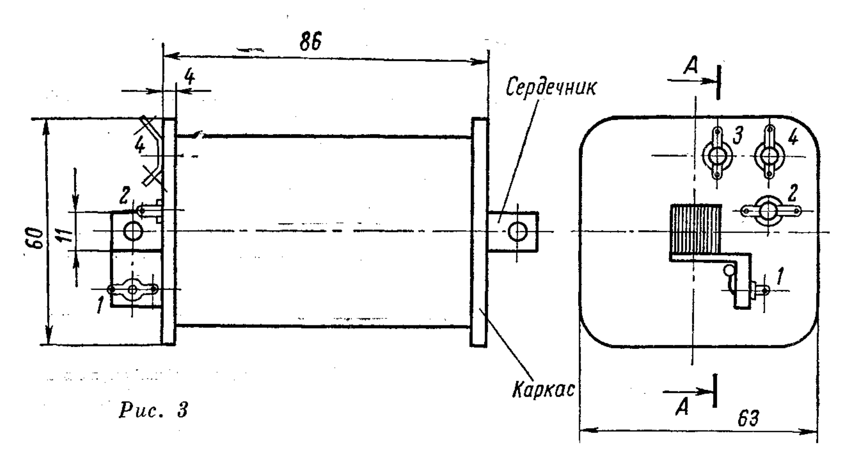
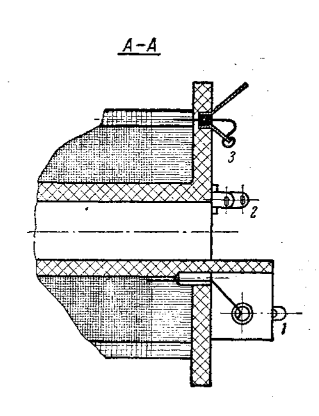


Рис. 3



тор $Тр_1$ покрывают одним слоем кабельной бумаги и пропитывают в вакууме при температуре 100° С церезином-90. Сердечник трансформатора $Тр_1$— незамкнутый, собран из пластин листовой электротехнической стали марки Э42.

Однопроводная линия изгороди выполнена из железной оцинкованной проволоки диаметром 1,0—1,2 *мм.*

Все используемые в генераторе импульсов резисторы, кроме R_5 и R_9, типа МЛТ. В качестве R_5 применяется СП-I-1-А, а R_9— СП-II-1-А.

Конденсаторы C_1, C_5— марки МБМ, C_2 — C_4 — МБГО; рассчитаны на напряжения соответственно 500 и 300 *в*.

Реле P_1 типа РПТ-100 (220 *в*). Автономное питание осуществляется от четырех батарей 70-АМЦГ-у-1,3 (БАС-Г-60-у-1,3).

Полностью собранный генератор импульсов подключают к осциллографу согласно рис. 4. Тумблер B_2 ставят в любое положение, а B_3— в положение «*Жд.*». После этого включают батарейное питание. Тиратрон $Л_1$ не должен зажигаться до тех пор, пока сопротивление нагрузки не уменьшить до 1 *Мом*. Далее переходят на сетевое питание (напряжение 220±22 *в*). Движок переменного резистора R_5 «*Частота импульсов*» ставят в среднее положение и замеряют осциллографом амплитуду первой полуволны импульса $U_{1макс}$ (см. рис. 5) на плече R_{30} делителя R_1— R_{30}, после чего подсчитывают всю амплитуду высоковольтного импульса ($U_{макс}$=30 $U_{1макс}$), которая должна быть равна 6—8 *кв*. Частоту следования импульсов (0,5—2,5 *гц*) определяют при крайних положениях движка R_5. Измерения проводят при обоих положениях тумблера B_2 (B_3 — в положении «*Авт.*»).

Расчетное количество электричества в высоковольтном импульсе при его длительности 0,3—0,6 *мсек* составляет 0,00015 *к*, при длительности 0,6—1,0 *мсек* — 0,00025 *к* ±40% (тумблер B_2— соответственно в положениях «*Меньше*» и «*Больше*»). Для проверки генератор подключают к осциллографу по схеме рис. 6. Тумблер B_3— в положении «*Авт.*». При сетевом и автономном питании замеряют амплитуды ($U_{1макс}$, $U_{2макс}$) и длительности (t_1, t_2) двух первых полуволн импульса (см. рис. 5) на плече R_2 делителя R_1— R_2. Количество электричества в импульсе определяют по формуле:

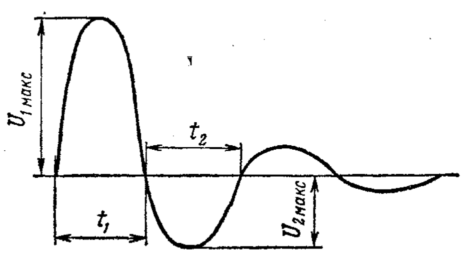


Рис. 5

$$q = \frac{0{,}637(U_{1\,макс} \cdot t_1 + U_{2\,макс} \cdot t_2)}{R_2}, \text{ к}$$

Продолжительность высоковольтного импульса находят, складывая длительности двух первых полуволн.

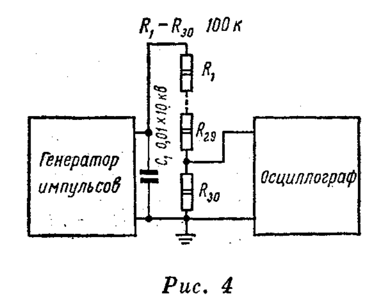


Рис. 4

Для проверки величины потребляемого тока тумблер B_2 «*Сила импульса*» ставят в положение «*Больше*», B_3— в положение «*Жд.*». Нагрузку не присоединяют. Питание — батарейное. Потребляемый генератором ток не должен превышать 1 *ма*.

Техническое обслуживание. При эксплуатации электрической изгороди надо следить за состоянием заземления корпуса генератора импульсов (особенно в сухую погоду). Целесообразно почву вокруг заземления хорошо увлажнить.

Эффективность электрического удара зависит также и от качества изоляции проволоки изгороди. При сухой солнечной погоде сопротивление изоляции линии должно быть не ниже 200 *Мом*, а при легком тумане и во время дождя — соответственно не менее 2,0 и 0,2 *Мом*.

Если крупный рогатый скот к электрической изгороди не приучен или ведется выпас свиней, то тумблер B_2 «*Сила импульса*» ставят в положение «*Больше*», а B_3— в положение «*Авт.*». Ось переменного резистора R_5 «*Частота импульсов*» поворачивают до упора в сторону «*Больше*». При этом генератор импульсов потребляет максимальную мощность, и, следовательно, срок службы батарей сокращается. Поэтому при выпасе приученного к электрической изгороди скота и автономном питании генератора, тумблер B_2 следует установить в положение «*Меньше*» и уменьшить частоту импульсов до 1 *гц*.

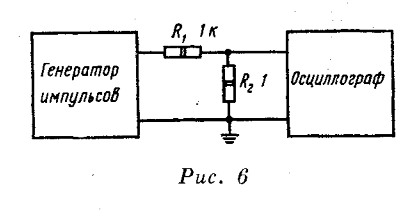


Рис. 6

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАССИ

Наиболее подходящие материалы для шасси любительской конструкции — листовые алюминиевые сплавы АМцА-П, АМцА-М и т. п. Они обладают достаточной твердостью, устойчивы к коррозии, легко обрабатываются. В крайнем случае для шасси можно использовать и листовую сталь, но обработка потребует значительно больших затрат труда и времени.

В описании любительской конструкции обычно приводят чертеж развертки шасси. Развертку вычерчивают в натуральную величину на листе плотной бумаги, вырезают по наружному контуру и закрепляют несколькими каплями резинового клея на заготовке необходимых размеров. Центры круглых и вершины углов прямоугольных отверстий переносят на заготовку остроотточенным кернером. Для переноса линии изгиба достаточно накернить заготовку в точках, лежащих на линии и расположенных на расстоянии 5—10 *мм* от краев заготовки. После этого чертеж развертки удаляют, и с помощью штангенциркуля вычерчивают на металле контуры больших отверстий будущего шасси. Вместо штангенциркуля можно использовать разметочный циркуль из готовальни, чертилку, изготовленную из старого круглого надфиля или стальной спицы, и линейку (для разметки прямоугольных отверстий). Линию изгиба чертят на другой стороне заготовки.

Если в качестве материала заготовки шасси используют сталь толщиной 1—1,5 *мм* или один из указанных выше алюминиевых сплавов толщиной 1,5—2,5 *мм*, то для облегчения гибки рекомендуется ослабить сечение металла по линии изгиба. В первом случае это можно сделать, просверлив по линии изгиба ряд отверстий диаметром 2,5—3 *мм* с шагом 15—25 *мм*, во втором — надрезав материал стальным резаком, используемым, например, для резки листовых изоляционных материалов. Глубина надреза должна быть не менее одной трети, а ширина — несколько больше толщины заготовки.

Гибку производят в тисках. Для этого заготовку помещают между отрезками угловой стали и зажимают в тиски. Длина уголков должна быть равна длине линии изгиба или несколько больше ее. По краям уголки стягивают струбцинками. Нижняя кромка надреза (линия изгиба) должна целиком выступать над плоскостью уголка. Чтобы не повредить поверхность металла, гибку производят ударами молотка через прокладку из текстолита или гетинакса — если заготовка из алюминиевого сплава, или из стали — если заготовка шасси стальная.

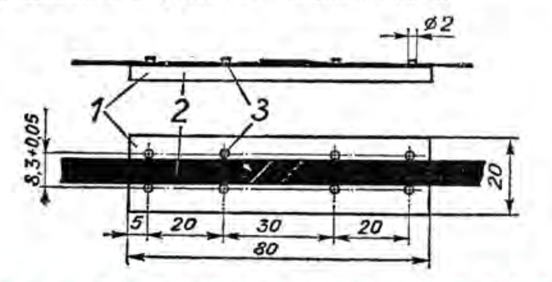
После гибки производят дальнейшую обработку шасси. Круглые небольшие отверстия сверлят с помощью электрической или ручной дрели. Большие отверстия вначале высверливают по контуру сверлом диаметром 3—4 *мм*, а затем вырубают зубилом и опиливают напильниками соответствующей формы.

Узкие прямоугольные и овальные отверстия изготавливают в такой последовательности: внутри контура сверлят несколько отверстий, перемычку между ними вырубают узким зубилом, после чего плоским надфилем придают отверстию необходимую форму.

Для придания алюминиевому шасси хорошего внешнего вида, его промывают в растворе хозяйственного мыла.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ

Для склеивания магнитной ленты очень важно правильно, без перекосов, срастить куски ленты. Простое приспособление, обеспечивающее выполнение этого условия, изображено на рисунке. Основание *1* приспособления изготавливают из дюралюминия марки Д16А-Т или латуни. По разметке, показанной на рисунке, в нем сверлят отверстия под штифты *3*, создающие своеобразный канал для магнитной ленты *2*.



Штифты, как и основание, должны быть изготовлены из немагнитного материала: латуни, бронзы, дюралюминия.

г. Москва **В. ФРОЛОВ**

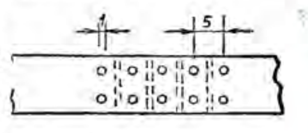
МОНТАЖНАЯ ПЕРЕХОДНАЯ ПЛАНКА

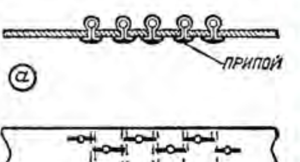
Показанная на рис. *а* самодельная переходная планка допускает весьма большую плотность монтажа.

Планку выпиливают из листового фольгированного гетинакса. Ширина планки 10—12 *мм*. Отступя от краев на 2—3 *мм*, в планке сверлят отверстия диаметром 1—1,1 *мм*, расстояние между отверстиями 5—6 *мм*. Затем с гетинакса поперечными полосами удаляют фольгу, разделяя таким образом переходные пары контактов.

В отверстия планки вставляют свернутые в петли отрезки луженого провода диаметром 0,5 *мм*, а их концы разводят и припаивают к фольге.

Описанная здесь планка рассчитана на соединение проводов диаметром до 1 *мм*. При использовании более тонких монтажных проводов, уменьшении диаметра отверстий и размещении их в шахматном порядке (рис. *б*) число переходов можно увеличить.





б

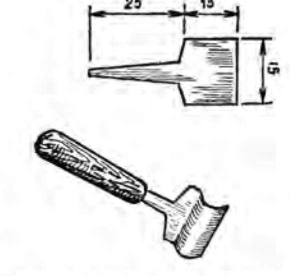
С. ИГНАТЬЕВ

г. Серов

СПОСОБ ПАЙКИ ТОНКИХ ПРОВОДОВ

Спаивать тонкие провода друг с другом можно путем погружения в расплавленный припой с канифолью.

Делать это можно с помощью приспособления, показанного на рисунке. Из жести (от консервной банки) или тонкой листовой латуни вырезают заготовку, изгибают широкую часть в виде желобка, а тонкой частью, предварительно сплющенной, укрепляют ее на деревянной ручке. В желобок кладут кусочек припоя и канифоли и держат приспособление над пламенем спички или свечи, пока припой и канифоль не расплавятся. Если канифоль воспламеняется, пламя сдувают. Затем провода, заранее зачищенные и соединенные, опускают на 2—3 секунды в припой и тут же вынимают.



Такой способ спаивания тонких проводов особенно удобен в полевых условиях.

И. БАРАНОВ

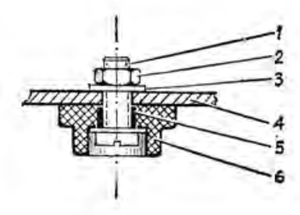
Пос. Казаково Читинской обл.

РЕЗИНОВЫЕ НОЖКИ ПРИБОРОВ

В качестве ножек для приборов, изготовляемых радиолюбителями, можно использовать резиновые пробки от лекарственных пузырьков пенициллина или стрептомицина.

Способ крепления пробки к днищу прибора показан на рисунке. Цифрами обозначены: *1* — винт М3, *2* — гайка М3, *3* — шайба (2 шт.), *4* — днище прибора, *5* — втулка, *6* — резиновая пробка.

Пробку предварительно следует проткнуть шилом или пробить заостренной на конце трубкой диаметром 3 *мм*, вставить в нее тонкостенную втулку, а затем крепить к прибору.



Такие ножки не только предохраняют стол от царапин, но и служат хорошим изолятором и присосками, тем самым обеспечивая устойчивость прибора.

А. ГОРБУНОВ

г. Ульяновск

КОМБИНИРОВАННЫЙ СИНХРОНИЗАТОР К КИНОПРОЕКТОРУ

Устройство ручной синхронизации по положению, описанное в «Радио», 1971, № 2, требует постоянного наблюдения за показаниями счетчиков и практически непрерывного регулирования скорости вращения электродвигателя кинопроектора.

Предлагаемый синхронизатор предназначен для работы с кинопроекторами «Луч-2» и «Русь» и позволяет одновременно осуществить автоматическую синхронизацию по скорости (подобно синхронизатору «СЭЛ-1») и ручную — по положению. При работе с таким синхронизатором не надо непрерывно следить за показаниями счетчиков и регулировать скорость проекции фильма: за 30 минут демонстрации ручную синхронизацию приходится производить не более 3—4 раз.

Принципиальная схема синхронизатора показана на рисунке. При движении киноленты контакты контактной группы проектора (*КГП*) замыкаются на время прохождения двух кадров через каждые четыре кадра фильма. В результате этого срабатывают реле P_2 и электромеханический счетчик $Сч_2$, стрелка которого передвигается на одно деление. Движущаяся магнитная лента вращает ролик датчика импульсов магнитофона (*ДИМ*). Его контакты замыкаются также через время, равное времени проекции четырех кадров фильма. Одновременно с замыканием контактов *ДИМ* срабатывают реле P_1 и счетчик $Сч_1$, стрелка которого также передвигается на одно деление.

Автоматическое регулирование скорости электродвигателя проектора осуществляется переключающимися контактами P_1^1 и P_2^1. При синхронной работе проектора и магнитофона показания счетчиков $Сч_1$ и $Сч_2$ одинаковы. В каждый момент времени их стрелки указывают номера четырехкадровых участков протягиваемых лент, что позволяет объективно определить величину позиционной ошибки, если она возникнет. Очевидно, минимальная ошибка, которая может быть обнаружена в таком устройстве, равна 4 кадрам фильма. При нарушении синхронизации показания счетчиков становятся различными. Для восстановления синхронизма в работе кинопроектора и магнитофона необходимо изменить скорость двигателя проектора. Делается это с помощью тумблеров $В_1$ и $В_2$. При размыкании контактов первого из них, скорость двигателя уменьшается, при замыкании контактов второго — увеличивается.

Озвучивая и демонстрируя фильм, первым в работу следует включать кинопроектор, так как его двигателю для набора нужной скорости требуется больше времени, чем двигателю магнитофона. Последний включают по «меченому» кадру. Одновременно тумблером $В_3$ замыкают цепь питания счетчиков $Сч_1$ и $Сч_2$. Во время демонстрации титров, манипулируя тумблерами $В_1$ и $В_2$, добиваются одинаковых показаний счетчиков, что свидетельствует о синхронной работе кинопроектора и магнитофона.

В синхронизаторе применены электромеханические счетчики МЭС-54. Взамен их можно использовать самодельные, изготовленные на базе электромагнитных реле (см., например, «Радио», 1970, № 12). Отсчетное устройство такого счетчика должно иметь не менее 10 делений.

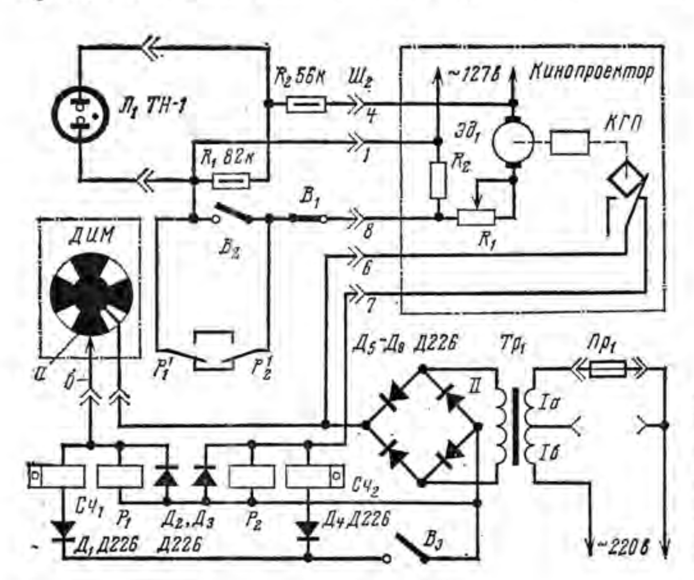
Датчик импульсов магнитофона (*ДИМ*) самодельный. Роль контактов выполняют скользящий проволочный токосъем *б* и коллектор-прерыватель *а*, установленный на валу обрезиненного ролика, приводимого во вращение движущейся магнитной лентой. Такая конструкция датчика позволяет существенно уменьшить нагрузку на вал ролика и тем самым свести к минимуму проскальзывание магнитной ленты.

Диаметр обрезиненного ролика рассчитан таким образом, что за время протяжки 16 кадров цепь коллектор — скользящий токосъем четырежды замыкается и размыкается. Время замыкания цепи равно времени размыкания.

В синхронизаторе применены реле РЭС-10 (паспорт РСЧ. 524. 302).

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике типа ШЛ20×20. Обмотки *Iа* и *Iб* содержат соответственно 1450 и 1050 витков провода ПЭВ-2 0,2, обмотка *II* — 250 витков провода ПЭВ-2 0,41.

Р. ТОМАС



Переделка кинопроектора сводится к отпайке провода от среднего контакта *КГП* и перепайке провода с любого крайнего контакта на освободившийся средний.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ БАТАРЕЙ

В транзисторных приемниках «Альпинист» («Альпинист-2») уже при небольшом разряде батарей питания появляются искажения звука в виде шорохов и хрипов, вынуждающие заменять комплект питания приемника. Однако, эти батареи еще могут работать в приемнике длительное время. Для этого в выходном каскаде усилителя НЧ приемника удаляют резистор R_{25} 180 *ом*, включенный параллельно терморезистору R_{23} 220 *ом* (нумерация деталей приведена в соответствии с заводской инструкцией приемника «Альпинист»). В приемниках первых выпусков терморезистор имеет сопротивление 100 *ом*, поэтому его следует заменить терморезистором с сопротивлением 220 *ом*.

В процессе дальнейшего разряда батарей искажения могут возникнуть при увеличении громкости. Для устранения этих искажений емкость конденсатора C_{37} нужно увеличить до 500—1000 *мкф*. Дополнительные конденсаторы можно укрепить в корпусе приемника рядом с громкоговорителем.

После указанной переделки срок службы комплекта питания увеличивается в полтора раза, а заметных искажений звучания приемника не наблюдается почти до полного разряда батарей.

В. ЗАЯРНЫЙ

г. Новогродовка, Донецкой обл.

От редакции. Предложение В. Заярного проверено в лаборатории журнала «Радио». Срок службы комплекта питания приемника «Альпинист» удалось продлить почти в два раза. Работоспособность приемника сохранялась при уменьшении напряжения питания почти до 3 *в*, что свидетельствует о практически полном использовании емкости батарей. Максимальная громкость звучания приемника постепенно снижалась по мере уменьшения напряжения питания.

Необходимо заметить, что предлагаемая переделка связана с изменением сопротивления цепи смещения транзисторов выходного каскада. Это несколько нарушает температурную стабилизацию режима и повышает ток покоя этих транзисторов.

ПОКАЗЫВАЕТ РУМЫНИЯ

В ходе социалистического строительства и экономического сотрудничества в рамках СЭВ Социалистическая Республика Румыния добилась больших успехов в развитии своей промышленности. Об этом убедительно свидетельствовала национальная выставка «Машины и оборудование», которая проходила в московском парке «Сокольники».

Среди многочисленных экспонатов большой интерес у посетителей вызвали разнообразные изделия электронной и радиотехнической промышленности, представленные фирмой «Электронум». Там можно было увидеть металлообрабатывающие станки с программным управлением, установки и элементы автоматического контроля и управления технологическими процессами, щитовые амперметры и вольтметры, электросчетчики, осветительное оборудование и арматуру. Фотографии некоторых приборов помещены на 4-й стр. обложки.

Современную вычислительную технику представляли универсальная электронная вычислительная машина «Феликс С-256», малогабаритные ЭВМ типа «Феликс СЕ-30» (фото 1) и «Феликс СЕ-32» с отображением результатов вычислений на экране.

Определенных успехов достигла Румыния и в производстве техники проводной связи. На выставке были показаны автоматические телефонные станции для междугородней связи, городские станции на 10 тысяч номеров, станции для учреждений на 10, 25, 40, 50, 100, 200 и 1000 номеров, ручные телефонные станции на 50 и 100 абонентов.

Разнообразным был и раздел радиодеталей. Низкочастотные и силовые транзисторы, тиристоры, фотодиоды, термисторы, диоды, стабилитроны, постоянные и переменные резисторы, конденсаторы — вот далеко не полный перечень экспозиции этого раздела.

Оживление царило у стендов с телевизорами, радиоприемниками и усилительной аппаратурой. Здесь, например, демонстрировался двухканальный стереофонический усилитель на транзисторах. Он предназначен для усиления стерео- и монофонических передач от одного или двух радиоприемников, звукоснимателя или магнитофона. Выходная мощность каждого канала 6 *вт*. Рабочий диапазон частот 70—12 000 *гц* при неравномерности частотной характеристики не более 3 *дб*. Отношение напряжения сигнала к напряжению шумов на входе каждого канала не менее 45 *дб*. Усилитель питается от сети, имеет размеры 370×230×85 *мм* и весит около 7 *кг*.

Многим понравился переносный транзисторный приемник «Gold Star», рассчитанный на работу в диапазонах ДВ и СВ. Он собран по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и одном диоде, имеет размеры 142×88×40 *мм* и весит всего около 520 *г* вместе с источниками питания —четырьмя цилиндрическими малогабаритными батарейками напряжением 1,5 *в* каждая. Приемник снабжен защитным чехлом из черной кожи и укомплектован головными телефонами.

На фото 2 изображен транзисторный радиоприемник «Neptun». Приемник имеет диапазоны ДВ, СВ, КВ и УКВ с АПЧ. Он собран по схеме супергетеродина на 11 транзисторах, 6 диодах и 1 термисторе, снабжен ферритовой и телескопической антеннами. Особенностью этого приемника является расположение всех органов управления и шкалы настройки на верхней крышке корпуса. Приемники выпускаются с питанием либо только от батарей, либо от батарей и сети. Размеры приемника 282×170×75 *мм*, вес 2,5 *кг* вместе с источниками питания.

Электровакуумная промышленность Румынии представила черно-белые кинескопы с алюминированным экраном размерами 47, 59 и 65 *см* по диагонали с углом отклонения луча 110° (фото 3).

В центре внимания посетителей выставки находился телевизор «Clasic-S» на кинескопе размером 59 *см* по диагонали (фото 4). Отличительной особенностью этого телевизора является применение в нем ПТК, позволяющего с помощью кнопок включать один из поддиапазонов 1—5, 6—12 каналов метровых волн и диапазон дециметровых волн, а затем плавно настраиваться на любой из каналов в указанных выше пределах. При заранее произведенной плавной настройке в ПТК имеется возможность включать только с помощью одних кнопок любые два канала из поддиапазона 1—5 каналов, любые три канала из поддиапазона 6—12 каналов и один канал из 21—60 каналов дециметровых волн.

На фото 5 показан настольный супергетеродинный радиоприемник «Eforie», выполненный на шести радиолампах и трех диодах. Он предназначен для работы в диапазонах ДВ, СВ, двух КВ и УКВ. Приемник снабжен концертным громкоговорителем мощностью 6 *вт*, питается от сети и имеет размеры 680×225×215 *мм*.

Другой настольный приемник «Select-70» собран на 11 транзисторах, восьми диодах и рассчитан на работу в диапазонах ДВ, СВ, КВ и УКВ. Приемник может питаться от сети 220 *в* с помощью встроенного выпрямителя или от 6 батарей напряжением 1,5 *в* каждая.

Все настольные приемники заключены в футляры из «звучащих» пород дерева. Футляры имеют современные удлиненные формы, матовую или блестящую поверхность и отделаны хромированными пластинами.

На фото 6 представлен переносный транзисторный радиоприемник «Overseas». Он рассчитан на работу в диапазонах ДВ, СВ и двух КВ, снабжен устройством точной настройки на КВ диапазонах, ферритовой и телескопической антеннами. Приемник питается от батарей напряжением 6 *в*, имеет размеры 274×171×73 *мм* и весит 1,8 *кг*.

Даже краткое знакомство с экспонатами выставки позволяет сделать вывод о том, что характерной особенностью развития радиопромышленности Румынии является постоянное расширение ассортимента продукции, смелое освоение новинок техники, создание изделий, соответствующих уровню лучших мировых образцов.

Инж. И. НИКЕЛЬБЕРГ

НОВЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

В. ТИШИНА, Р. ЭКСЛЕР

Нашей промышленностью освоены и серийно выпускаются высокочастотные импульсные кремниевые *p-n-p* транзисторы КТ343А — КТ343Г, КТ349А — КТ349В, КТ350А, КТ351А, КТ351Б, КТ352А, КТ352Б. Транзисторы КТ343А — КТ343Г предназначены для использования в логических схемах, токовых ключах, входных каскадах формирователей импульсов, каскадах стробирования, усилителей считывания. Остальные транзисторы могут быть использованы для работы в блоках магнитной записи, усилителях считывания постоянных и оперативных запоминающих устройств малых ЭВМ.

Транзисторы оформлены в малогабаритном корпусе (рис. 1) со стеклянными изоляторами и гибкими выводами. Вес транзистора не более 0,5 *г*.

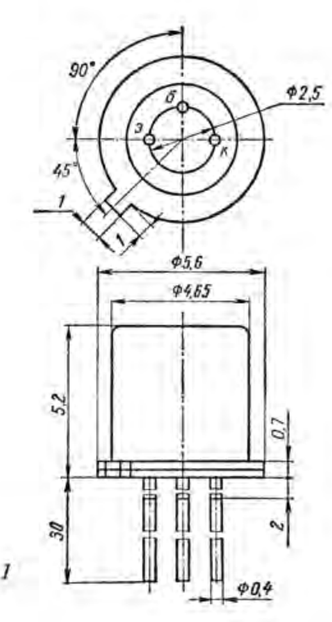


Рис. 1

Транзисторы устойчиво работают при атмосферном давлении $2{,}7\cdot10^4 - 3\cdot10^5$ *н/м²*, в интервале температур от —10 до +85° С при многократных циклических изменениях температуры в этом интервале. Рабочее положение — любое.

В процессе эксплуатации транзисторов запрещается превышение предельно допустимых значений тока, напряжения и мощности во всем интервале температур. Не рекомендуется работа транзисторов в совмещенных предельных режимах. При монтаже транзисторов во всех случаях коллекторный вывод должен присоединяться последним и отключаться первым.

Не рекомендуется также эксплуатация транзисторов при рабочих токах, соизмеримых с неуправляемыми обратными токами (во всем интервале температур).

Электрические параметры транзисторов представлены в таблицах 1 и 2. Характеристики транзисторов приведены на рис. 2 — 11.

Предельно допустимые режимы транзисторов КТ343А — КТ343Г при температуре от —10 до +85° С.

$P_{к.макс} = 150$ *мвт* — наибольшая мощность, рассеиваемая коллекторным переходом.

$U_{к.макс} = 17$ *в* (КТ343А, КТ343Б, КТ343Г) — наибольшее напряжение коллектора в схеме с ОЭ.

$U_{к.макс} = 9$ *в* (КТ343В).

$U_{бэ.макс} = 4$ *в* — наибольшее напряжение база—эмиттер при $I_{эо} = 100$ *мка*.

$I_{к.макс} = 50$ *ма* — наибольший средний ток коллектора.

$I_{к.макс.имп} = 150$ *ма* (КТ343Г) — наибольшая амплитуда импульса тока коллектора.

Примечания: 1. Наибольшая температура перехода $t_{пер} = 150°$ С.
2. $U_{к.макс}$ измерено при $R_{бэ} \geq 10$ *ком* и $I_{к.нач} = 100$ *мка*.

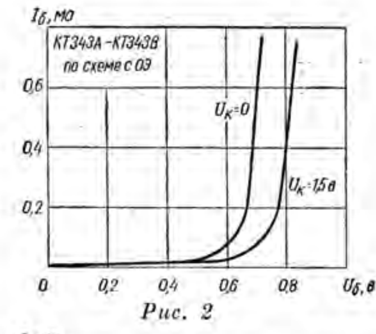


Рис. 2

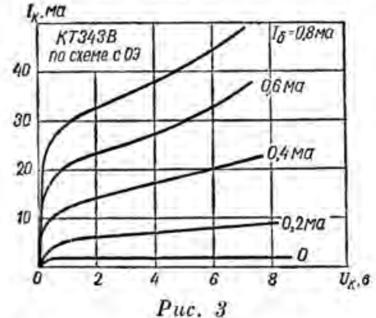


Рис. 3

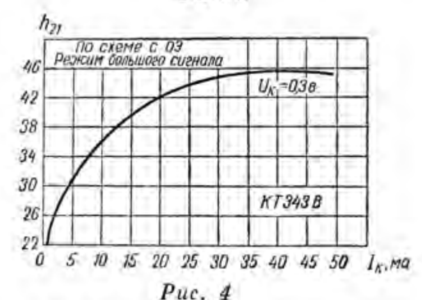


Рис. 4

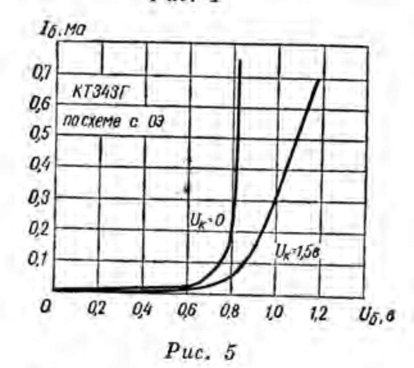


Рис. 5

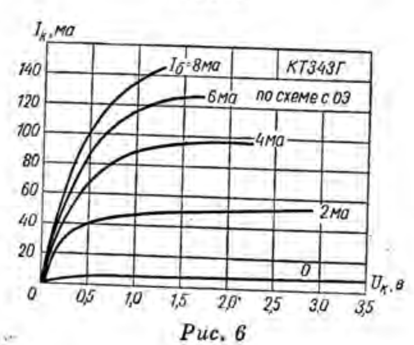


Рис. 6

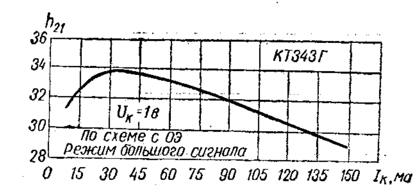


Рис. 7

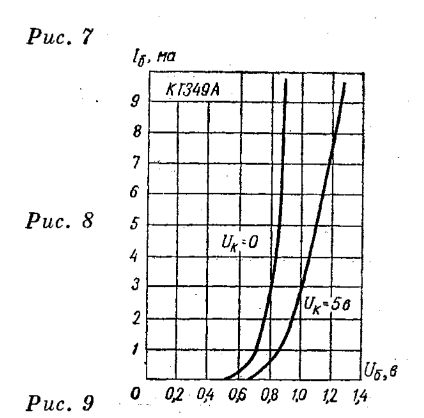


Рис. 8

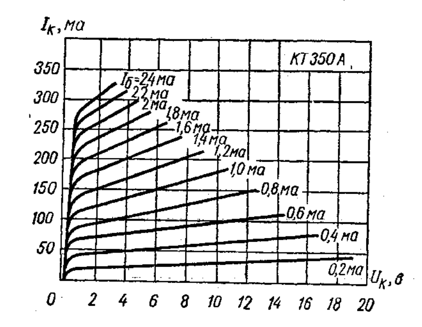


Рис. 9

Предельно допустимые режимы транзисторов КТ349А—КТ349В, КТ350А, КТ351А, КТ351Б, КТ352А КТ352Б при температуре от —10 до +85° С

$P_{к.макс}=200$ *мвт* — наибольшая мощность, рассеиваемая коллекторным переходом.

$U_{кб.макс}=20$ *в* — наибольшее напряжение на переходе база — коллектор (схема с ОБ).

$U_{бэ.макс}=4$ *в* — наибольшее напряжение на базе.

$U_{к.макс}=15$ *в* — наибольшее напряжение на коллекторе (схема с ОЭ).

$I_{к.макс}=40$ *ма* (КТ349А—КТ349В) — наибольший средний ток коллектора.

$I_{к.имп.макс}=600$ *ма* (КТ350А) — наибольшая амплитуда импульса тока коллектора.

$I_{к.имп.макс}=400$ *ма* (КТ351А, КТ351Б).

$I_{к.имп.макс}=200$ *ма* (КТ352А, КТ352Б).

Примечания: 1. Наибольшая температура перехода $t_{пер}=150°$ С. 2. $U_{к.макс}$ измерено при $R_{бэ}\geqslant 10$ *ком*. 3. Значение $I_{к.имп.макс}$ справедливо при $\tau_и \leqslant 1$ *мсек*.

Рис. 10

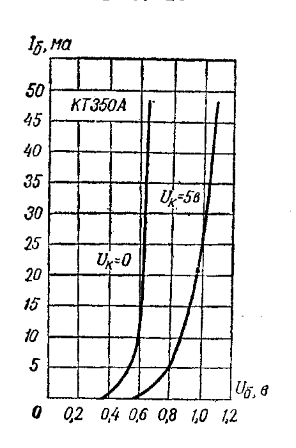


Рис. 11

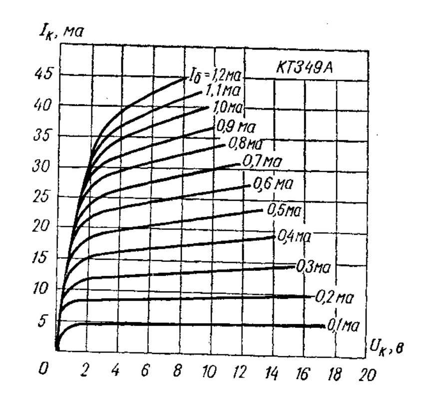


Таблица 1

Транзисторы	$B_{ст}$	$I_э$, *ма*	$I_{э.имп}$, *ма*	$I_{к0}$, ($I_{э0}$), *мка* не более	$C_к$, *пф* не более	$C_э$, *пф* не более	$U_э$, *в*	$U_{к.нас}$, ($U_{бэ.нас}$), *в* не более	$I_к$, *ма*	$I_{к.имп}$, *ма*	$I_б$, *ма*	|β| не менее
КТ349А	20—80	10	—	1 (1)	6	8	0	0,3 (1,2)	10	—	1	3
КТ349Б	40—160	10	—	1 (1)	6	8	0	0,3 (1,2)	10	—	1	3
КТ349В	120—300	10	—	1 (1)	6	8	0	0,3 (1,2)	10	—	1	3
КТ350А	15—150	—	500	1 (10)	15	30	1	0,5 (—)	—	500	50	5
КТ351А	20—80	—	300	1 (10)	15	30	1	0,6 (1,1)	—	400 400	50 10	2
КТ351Б	50—200	—	300	1 (10)	15	30	1	0,6 (1,1)	—	400 400	10 10	2
КТ352А	25—120	—	200	1 (10)	15	30	1	0,6 (1,1)	—	200 200	20 3	2
КТ352Б	70—300	—	200	1 (10)	15	30	1	0,6 (1,1)	—	200 200	3 3	2 2

Примечания: 1. Параметры транзисторов, приведенные в таблице, измерены при температуре +25±10° С. 2. $C_к$ измерено при $U_к=5$ *в*. $C_к$ и $C_э$ измерены на частотах 5—10 *Мгц*. 3. $R_t=0,6°$ С/*мвт*. 4. Для транзисторов КТ349А—КТ349В $I_{к.нач}\leqslant 1,5$ *мка* при $U_к=15$ *в* и $R_б\geqslant 10$ *ком*. 5. Для транзистора КТ352Б $\tau_{рас}\leqslant 100$ *нсек* при $I_к=100$ *ма* и $I_б=10$ *ма*. 6. $B_{ст}$ измерено при $U_к=1$ *в*. 7. $I_{к0}$ ($I_{э0}$) измерено при $U_к=10$ *в* и $U_э=4$ *в*. 8. |β| измерено на $f=100$ *Мгц*. 9. Цветом выделены столбцы, содержащие условия измерения данного параметра.

Таблица 2

Транзистор	$B_{ст}$ не менее			$I_{к0}$, *мка* не более		$I_{к.нач}$, *мка* не более		$U_{к.нас}$, *в* не более			$\tau_{рас}$, *нсек* не более
		$U_к$, *в*	$I_э$, *ма*		$U_{кб}$, *в*		$U_к$, *в*		$I_к$, *ма*	$I_б$, *ма*	
КТ343А	30	0,3	10	1	10	100	17	0,3	10	1	10
КТ343Б	30	0,3	10	1	10	100	17	0,3	10	1	10
КТ343В	30	0,3	10	1	7	100	9	0,3	10	1	10
КТ343Г	20	1	150	1	10	100	17	1	150	15	15

Примечания: 1. Параметры транзисторов, приведенные в таблице, измерены при температуре +25±10° С. 2. $I_{к.нач}$ и $U_{к.нас}$ измерены в схеме с ОЭ. 3. $C_к \leqslant 6$ *пф* при $U_{кб}=5$ *в* и $f=10$ *Мгц*. 4. $C_э \leqslant 8$ *пф* при $U_{бэ}=0$ и $f=10$ *Мгц*. 5. $|\beta| \geqslant 3$ на $f=100$ *Мгц*. 6. $R_t=0,5°$ С/*мвт*. 7. $\tau_{рас}$ приведено для $I_к=10$ *ма* и $I_б=1$ *ма*. 8. Цветом выделены столбцы, содержащие условия измерения данного параметра.

ТРЕХФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

При номинальной нагрузке на трехфазный двигатель, питающийся от однофазной сети, емкость фазосдвигающего конденсатора можно легко рассчитать (см. «Радио», 1970, № 11). В случае же работы двигателя с переменными нагрузками фазосдвигающий конденсатор постоянной емкости не в состоянии обеспечить наилучший режим двигателя — при увеличении нагрузки емкость должна быть увеличена, и наоборот.

Устройство, схема которого представлена на рисунке, позволяет автоматически, в зависимости от нагрузки на двигатель, подбирать оптимальную емкость фазосдвигающего конденсатора. Оно состоит из токового трансформатора $Тр_1$, выпрямителя на диодах $Д_1$—$Д_4$, блока реле P_1—P_5 и набора конденсаторов C_1—C_6. К двигателю *М* постоянно подключен конденсатор C_6, имеющий емкость, рассчитанную для работы двигателя в режиме холостого хода и минимальных нагрузок. При этом потребляемый двигателем ток невелик, и напряжение на выходе выпрямителя недостаточно для срабатывания реле. С ростом нагрузки на двигатель растет потребляемый им ток, что приводит к увеличению напряжения на цепочке реле P_1—P_5 до тех пор, пока не сработает реле P_5 (обмотки остальных реле заблокированы контактами P_5^1). Реле P_5 контактами P_5^3 подключает параллельно конденсатору C_6 конденсатор C_5, увеличивая фазосдвигающую емкость.

После срабатывания реле P_5 контакты P_5^1 размыкаются, при этом напряжение выпрямителя распределяется поровну между обмотками реле P_5 и P_4, но реле P_5 остается включенным, так как напряжение на его обмотке остается больше напряжения отпускания, а реле P_4 не срабатывает, так как напряжение на его обмотке меньше напряжения срабатывания.

При дальнейшем повышении нагрузки на двигатель продолжает расти потребляемый им ток, что приводит к срабатыванию реле P_4 и так далее. При снижении нагрузки происходит последовательное отключение реле в обратном порядке.

Суммарная емкость конденсаторов C_1—C_6 должна соответствовать максимальной мощности выбранного двигателя.

Трансформатор $Тр_1$ — самодельный, намотан на сердечнике УШ 40×40 и имеет обмотки: *I* 1466 витков ПЭВ-2 0,27, *II* — 43 витка с отводом от 29 витка и *III* — 10 витков с отводом от 6 витка ПЭВ-2 1,14. Различные комбинации включения токовых обмоток *II* и *III* позволяют использовать трансформатор с различными по мощности двигателями. Оптимальной является такая комбинация, когда на холостом ходу двигателя напряжение на обмотке реле P_5 максимально, но реле еще не срабатывает.

В устройстве применены реле с сопротивлением обмотки 280 *ом*, номинальным напряжением 24 *в*, напряжениями срабатывания и отпускания не более 10 *в* и не менее 1,8—2 *в* соответственно. Можно применить стандартные реле РКМ, РС-13.

Фазосдвигающие конденсаторы C_1—C_6 применены типа МБГЦ-250. Делитель на резисторах R_1—R_2 служит для более точного подбора режима работы реле P_1—P_5, резистор R_3 — для снятия заряда с отключаемых конденсаторов C_1—C_5.

Устройство с указанными в статье данными рассчитано на совместную работу с двигателем мощностью около 0,6 *квт*. При необходимости ускоренного запуска двигателя возможно использование схемы, помещенной в «Радио», 1969, № 11.

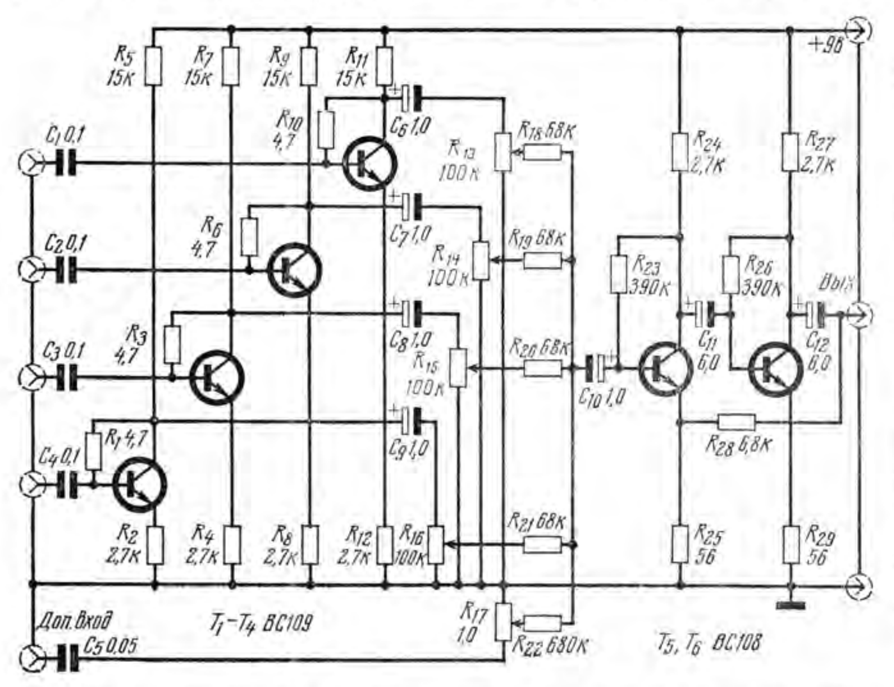
Инж. А. ГРИВА

г. Конотоп

ЗА РУБЕЖОМ

Пятиканальный микшер

Пятиканальный микшер, собранный по схеме приведенной на рисунке, позволяет смешивать сигналы звуковых частот от четырех микрофонов и одного вспомогательного источника (магнитофона или пьезоэлектрического звукоснимателя). Во входных каскадах применены транзисторы, обладающие малыми собственными шумами и большим статическим коэффициентом усиления. Каждый каскад, из числа собранных на транзисторах T_1—T_4, имеет цепь отрицательной обратной связи, поскольку эмиттерные резисторы R_2, R_4, R_8, R_{12} лишены конденсаторов блокировки.



Усиленные (на 35 *дб*) сигналы снимаются с переменных резисторов R_{13}—R_{17}, движки каждого из которых устанавливают в нужное положение в зависимости от уровня усиливаемого сигнала. Во избежание короткого замыкания одного из соседних каналов, в случае если один из движков переменных резисторов находится в крайнем нижнем по схеме положении, выходы каналов разделены резисторами R_{18}—R_{22}.

Два последующих каскада (на транзисторах T_5, T_6) осуществляют усиление смешанных сигналов. Для выравнивания частотной характеристики и улучшения соотношения сигнал/шум, каскады охвачены сильной отрицательной обратной связью. Полоса пропускания устройства лежит в диапазоне 20 *гц*—20 *кгц* с неравномерностью —1 *дб*. Потребление тока 6 *ма*.

«Toute L'Electronique», 1971, № 343.

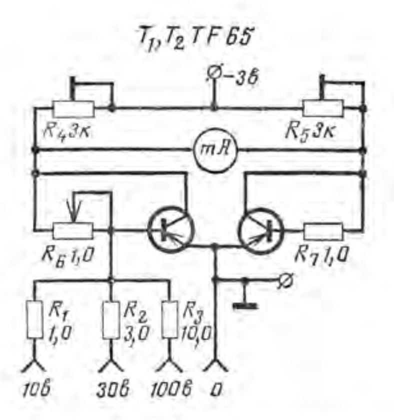
Примечание редакции. Вместо транзисторов BC108 можно использовать транзисторы КТ315Б, вместо транзисторов BC109 — транзисторы КТ312Б.

Простой электронный вольтметр

Электронный вольтметр, предназначенный для измерения постоянных напряжений, собран на двух транзисторах T_1 и T_2 по мостовой схеме. В одну из диагоналей моста включен измерительный прибор, в другую — источник питания. Равновесие моста достигается изменением сопротивлений резисторов R_4 и R_5 так, чтобы напряжение на коллекторах обоих транзисторов было одинаковым. Установка стрелки прибора на нуль осуществляется резистором R_6.

Измеряемое напряжение через один из резисторов (R_1, R_2 или R_3) подается на базу транзистора T_1. При этом изменяется коллекторный ток транзистора, нарушается равновесие моста и через миллиамперметр протекает ток, пропорциональный измеряемому напряжению.

Данный вольтметр имеет три предела



измерений: 10, 30 и 100 *в*. Эти напряжения соответствуют максимальному отклонению стрелки миллиамперметра.

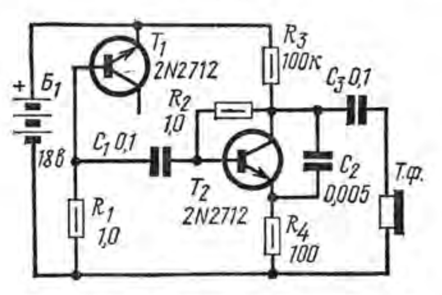
«Toute L'Electronique», 1970, № 12.

Примечание редакции. В данной конструкции можно применить любые маломощные низкочастотные транзисторы с близкими значениями $B_{ст}$.

Генератор „розового" шума

Предлагаемое устройство маскирует беспокоящие шумы, заменяя их мягким, успокаивающим звуком «розового» шума, и помогает сосредоточиться в любой обстановке.

Схема генератора показана на рисунке. Кремниевый транзистор T_1 имеет низкое допустимое обратное напряжение перехода база — эмиттер. Двумя последовательно соединенными 9-вольтовыми батареями $Б_1$ переход база — эмиттер смещен в обратном направлении и находится в лавинном режиме. Резистор R_1 ограничивает ток, протекающий через переход, а также служит нагрузкой, на которой выделяется напряже-



ние дробового шума, являющегося результатом лавинного процесса. Это напряжение усиливается транзистором T_2 и через конденсатор C_3 поступает на телефоны, например, от слухового аппарата, в которых можно услышать звуки, напоминающие шелест камыша. Конденсатор C_2 как бы срезает высокие частоты, обеспечивая «розовую» характеристику звука.

«Popular Electronics», 1970, № 6.

Примечание редакции. В данном устройстве могут использоваться кремниевые транзисторы МП111—МП113.

Предварительный усилитель с полевым транзистором

Полевые транзисторы удобно применять для работы в каскадах, предназначенных для усиления слабых сигналов в широкой полосе частот. Это дает возможность получить на выходе предварительных усилителей хорошее соотношение сигнал/шум.

Устройство, собранное по схеме, приведенной на рис. 1, предназначено для линейного усиления слабых сигналов в полосе частот от 3 *гц* до 500 *кгц*. Усилитель состоит из двух транзисторов, первый из которых с полевым эффектом и второй обычного типа. Уровень сигнала, снимаемый с нагрузки выходного каскада (в верхнем по схеме положении переключателя B_2), имеет дополнительное усиление на 10 *дб* по отношению к сигналу, снимаемому с нагрузки полевого транзистора. Это устройство с закороченным входом имеет соотношение сигнал/шум 88 *дб* и 78 *дб* при входном сигнале 100 *мв*. Нелинейные искажения — порядка 0,1%.

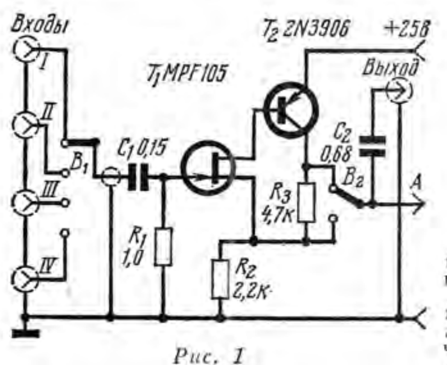


Рис. 1

Предварительный усилитель, собранный по схеме, изображенной на рис. 2, позволяет корректировать полосу пропускания частот раздельно по низким и высоким частотам. Благодаря примененному здесь полевому транзистору сохраняется хорошее соотношение сигнал/шум, полученное от предыдущих каскадов.

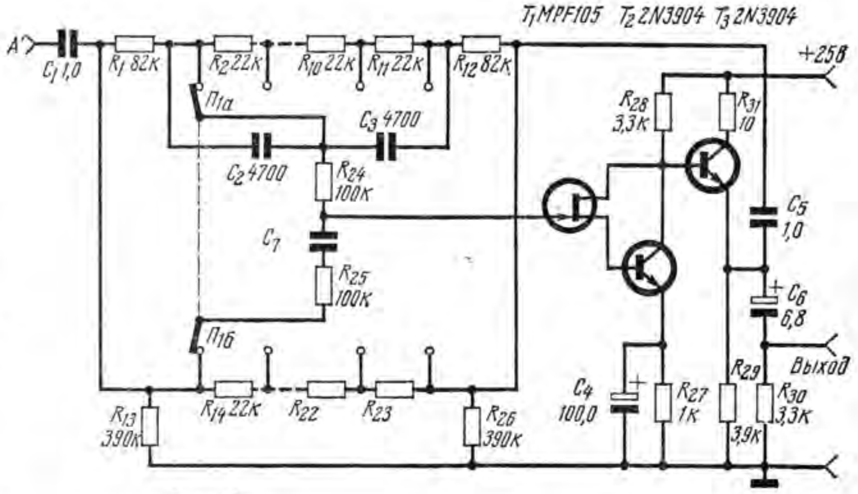


Рис. 2

Особенностью устройства является наличие ступенчатой регулировки высших и низших частот вместо обычно используемой плавной. Шаг коррекции — 2 *дб*. Эффективность устройства характеризуют кривые, приведенные на рис. 3.

«Toute L'Electronique», 1970, № 348.

Примечание редакции. Вместо полевого транзистора MPF105 можно использовать КП102, вместо транзисторов 2N3906, 2N3904 — транзисторы ГТ308Б.

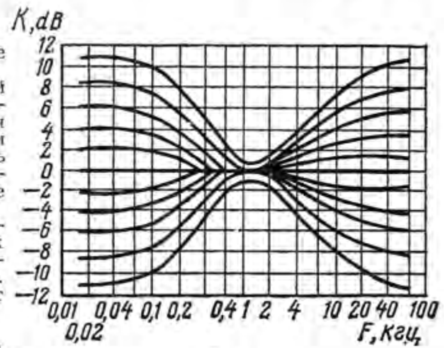
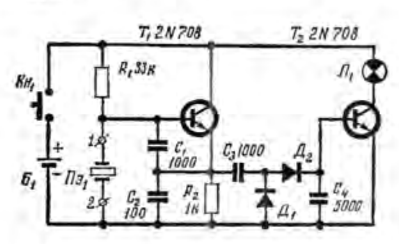


Рис. 3

Испытатель кварцев

Испытатель, схема которого показана на рисунке, дает возможность быстро убедиться в работоспособности кварцевых резонаторов. Он состоит из генератора на транзисторе T_1, выпрямителя ($Д_1$, $Д_2$) и усилителя постоянного тока (T_2). Испытуемый резонатор подключается к зажимам 1—2 генератора. При нажатии кнопки $Кн_1$ к испытателю подводится питание от батареи $Б_1$ напряжением 8—12 *в*. Если кварц исправен, то на нагрузке (резистор R_2) появляется высокочастотное напряжение. Выделенная при помощи диодов $Д_1$, $Д_2$ постоянная составляющая смещает рабочую точку транзистора усилительного каскада в сторону большего коллекторного тока. Нагрузкой усилителя служит лампа $Л_1$, свечение которой свидетельствует о работоспособности кварца. Испытатель был проверен в диапазоне частот от 3,5 до 90 *Мгц*.

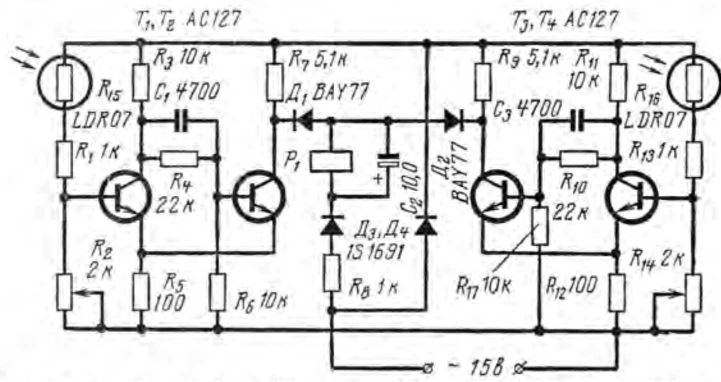


Диоды для детектора и транзистор генератора нужно выбрать с граничной частотой не ниже 100 *Мгц*, транзистор T_2 — с мощностью рассеяния 300 *мвт*. Лампа $Л_1$—12 *в*×50 *ма*.

«Radioamator», 1971, № 6, стр. 187.

Примечание редакции. Для замены транзисторов можно взять КТ315, диоды — Д9Ж.

Автоматический сигнализатор для почтового ящика



Два фоторезистора, освещаемые через отверстия в почтовом ящике, являются датчиком устройства (см. рис.) для сигнализации о наличии корреспонденции в почтовом ящике. Если перекрыть световой поток хотя бы одного фоторезистора, то сработает реле и включит цепь сигнализации.

«Funkschau», 1971, № 10.

Примечание редакции. Транзисторы AC127 можно заменить отечественными МП35, диоды заменяются на Д7Ж. Реле типа РЭС-22 паспорт РФ.4500. 125 Сп. Вместо фоторезистора LDR07 можно применить ФСД—1.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье «Батарейный магнитофон» («Радио», 1971, № 3—6).

Какие магнитные головки, кроме рекомендованных в статье, можно использовать в магнитофоне?

«Батарейный магнитофон» рассчитан на работу с универсальной магнитной головкой индуктивностью 55—70 *мгн* при токе подмагничивания до 3 *ма*. Этим требованиям удовлетворяют универсальные головки магнитофонов «Романтик», «Орбита-2» и «Дельфин».

Стирающая головка должна иметь индуктивность 8—10 *мгн* и ток стирания до 45—50 *ма*. Этим требованиям удовлетворяют головки от сетевых магнитофонов «Чайка-66», «Астра», «Мелодия МГ-56».

Применять головку с током стирания 60 *ма* и более нецелесообразно, так как в генераторе потребуется не только подбор числа витков в выходной обмотке катушки, но и замена транзисторов на более мощные.

Можно ли применить электродвигатель ДРВ-0,1Ш вместо ДПМ-25?

Электродвигатель ДРВ-0,1Ш можно использовать в батарейном магнитофоне, но так же, как и ДПМ-25, он должен быть заключен в пермаллоевый экран. За неимением пермаллоя экран можно изготовить из листовой стали Ст. 20 толщиной 1,2 *мм*. Заготовку для экрана желательно отжечь и затем дать медленно, в течение нескольких часов остыть. Для этого в какую-либо жестянку нужно насыпать чистый речной песок и, нагрев предварительно на газовой плите, зарыть в него горячую заготовку экрана. В этом случае остывание происходит медленно.

Центробежный регулятор двигателя ДРВ-0,1Ш не используется, так как в магнитофоне предусмотрен электронный стабилизатор числа оборотов вала электродвигателя (установленных во время налаживания и регулировки аппарата). Такой стабилизатор работает более надежно. После удаления центробежного регулятора и крепежной панели с резиновыми амортизаторами, размеры электродвигателя ДРВ-0,1Ш значительно уменьшаются. Рабочее положение этого двигателя вертикальное, валом вверх. Так как в «Батарейном магнитофоне» его устанавливают горизонтально, то нужно немного ограничить аксиальный люфт, при помощи одной или двух шайб из фосфористой бронзы или латуни ЛС-59.

Корпус электродвигателя ДРВ-0,1Ш нужно изолировать от металлического шасси, так как он соединен с токосъемной щеткой. По этой же причине шкив электродвигателя (деталь *72*) целесообразно выполнить не из латуни, а из текстолита. Укрепить такой шкив на валу можно при помощи клея БФ-2.

В простейшем случае, когда «Батарейный магнитофон» собирается главным образом для записи речи, то допустимо исключить из конструкции электронный стабилизатор скорости. Его исключают и в том случае, когда есть желание воспользоваться центробежным регулятором скорости. В том и в другом случаях требуется защита цепей питания магнитофона от помех, создаваемых электродвигателем. Удовлетворительные результаты дает фильтр, схема которого показана на рис. 1. Катушки L_1 и L_2 содержат по 10 витков каждая. Намотаны они проводом ПЭЛШО 0,31 на ферритовом кольце К7×4×2 типа 600НН. Направление намотки в катушках — противоположное.

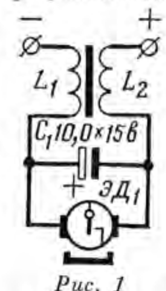


Рис. 1

Как работает кнопка механического предохранителя от ошибочного стирания записи?

В «Батарейном магнитофоне» ручка переключателя рода работ может быть свободно установлена в любом положении (*«Воспроизведение»*, *«Перемотка влево»*, *«Перемотка вправо»*), за исключением режима *«Запись»*. Это сделано с той целью, чтобы случайно не стереть старую запись или не наложить на нее новую. Случайному повороту ручки переключателя в положение *«Запись»* мешает деталь *49* (рис. 2, *а*), в которую упирается толкатель *41* (рис. 2, *б*). Деталь *49*, представляющая собой круглую гайку с наружным диаметром 5 *мм* и высотой 4,5 *мм*, установлена на угольнике *46*, на нем же закреплена и кнопка *48*, выступающая над верхней панелью магнитофона. Если нажать на эту кнопку, то упор *49* опустится (рис. 2, *б*) и освободит путь толкателю *41* и ручке переключателя в положение *«Запись»*. Регулировка механического предохранителя практически не нужна. Только в некоторых случаях, например из-за неточности изготовления отдельных деталей, может потребоваться небольшое уменьшение высоты упора *49*, что можно сделать при помощи надфиля.

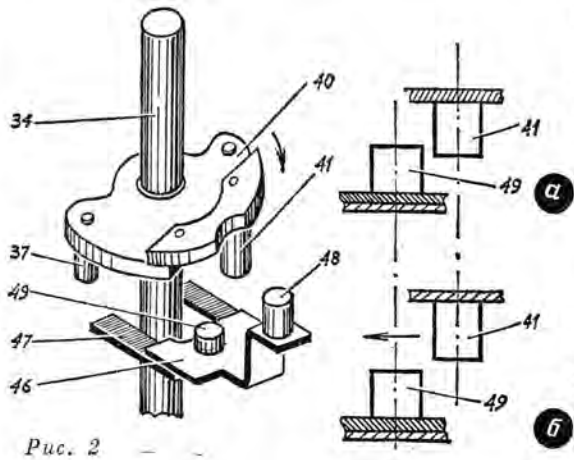


Рис. 2

Каковы размеры декоративной панели над блоком головок?

Декоративная панель *1* (рис. 3),

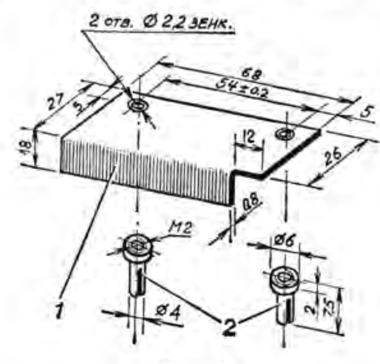


Рис. 3

прикрывающая магнитные головки, изготовлена из листовой стали Ст. 10 толщиной 0,8 *мм*. К ней при помощи винтов М2×4 (с потайной головкой) прикреплены два латунных (ЛС-59) направляющих штыря *2* диаметром 3,8 *мм* и длиной 7,5 *мм*. Эти штыри входят в отверстия (диаметром 4 *мм*) в направляющих стойках *55* (см. «Радио», 1971, № 4, стр. 38, рис. 6). Декоративная панель легко снимается, открывая доступ к магнитным головкам.

Можно ли в звуковоспроизводящем устройстве ЗУ-430 («Радио», 1970, № 9) применить в качестве силового трансформатора $Тр_1$ и дроссе-

ля фильтра $Др_1$ готовые трансформатор и дроссель?

Если радиолюбитель не имеет возможности самостоятельно изготовить силовой трансформатор и дроссель фильтра (по данным, приведенным в описании), в качестве $Тр_1$ и $Др_1$ можно использовать трансформатор и дроссель от телевизора КВН-49-4.

В этом случае выпрямитель ЗУ-430 на диодах $Д_2$—$Д_9$ подсоединяют к половине повышающей обмотки силового трансформатора КВН-49-4, к выводам *5* и *6* (см. схему рис. 4), нити накала выходных ламп $Л_3$, $Л_4$ — к обмотке *10-11*. Нити накала ламп $Л_1$, $Л_2$ подключают к обмотке *12-13*, но для этого необходимо создать искусственную среднюю точку, включив параллельно этой обмотке переменный резистор сопротивлением 100 *ом*. Среднюю точку (движок) резистора заземляют, а положение движка подбирают по минимуму фона при налаживании усилителя.

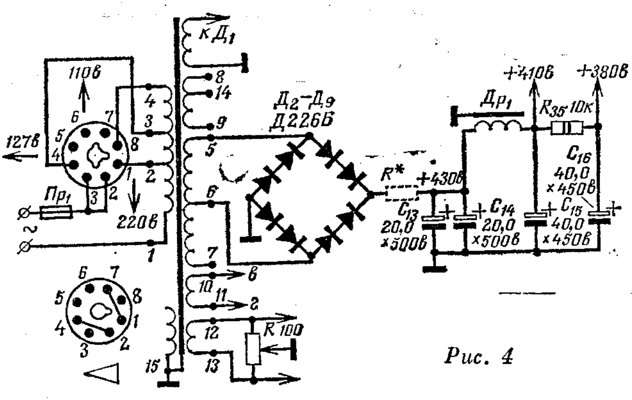


Рис. 4

Обмотку выпрямителя смещения на диоде $Д_1$ наматывают поверх остальных обмоток силового трансформатора, без его разборки. Эта обмотка содержит 60 витков провода ПЭЛШО 0,2—0,3. В случае применения автоматического смещения ламп оконечного каскада, выпрямитель смещения из схемы исключают.

Если выпрямленное напряжение в точке соединения конденсаторов C_{13}, C_{14} и дросселя $Др_1$ окажется выше 450 *в*, то избыток напряжения можно погасить, включив гасящий проволочный (лучше остеклованный) резистор R^* сопротивлением 50—150 *ом*, рассчитанный на мощность рассеяния не менее 10 *вт*. Сопротивление этого резистора подбирают так, чтобы напряжение в указанной точке при отсутствии сигнала на входе усилителя было порядка 410 *в*.

Номера выводов силового трансформатора на схеме рис. 4 даны в соответствии с обозначениями в заводской схеме КВН-49-4, приведенной в книге Н. И. Бабкина «Ремонт телевизоров КВН-49».

В качестве дросселя фильтра можно применить дроссель от телевизора КВН-49-4 выпуска 1955 г. (или более позднего) без какой-либо переделки.

Какие изменения необходимо внести в схему задающего генератора передатчика восьмикомандной аппаратуры радиоуправления моделями («Радио», 1971, № 4, 5), если его построить по бескварцевой схеме?

Какие сердечники, кроме ОБ-12, можно применить для намотки катушек L_2 контуров дешифратора?

Схема задающего генератора передатчика (см. рис. 2 на стр. 17 «Радио», 1971, № 4) без кварца показана на рис. 5. Как видно из схемы, каскад задающего генератора остается без изменений и дополняется лишь одним элементом — конденсатором C_{10} (обратной связи). Конструкция и намоточные данные катушек L_1, L_2 тоже остаются без изменений, но в катушке L_1 часть обмотки (4 витка) используется в качестве катушки обратной связи.

В качестве сердечников для катушек резонансных контуров ячеек дешифратора вместо броневых сердечников ОБ-12 можно применить ферритовые кольца с проницаемостью 600—2000. Размеры колец большого значения не имеют, но на сердечнике должна поместиться обмотка объемом до 1000—1200 витков. Если подходящих колец нет, то их можно, в крайнем случае, заменить отрезком ферритового стержня марки 600НН длиной 15—20 *мм*. В этом случае число витков обмоток необходимо несколько увеличить. Провод для намотки катушек можно применить марки ПЭВ-1 или ПЭВ-2 диаметром 0,1—0,15 *мм*. Индуктивность катушек подбирают опытным путем (отматывая или доматывая витки).

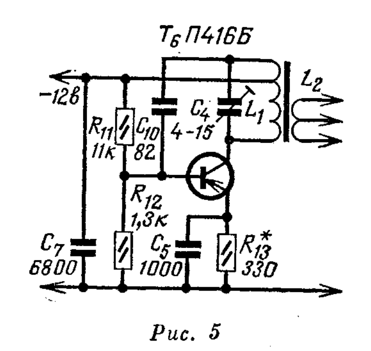


Рис. 5

Ответы на вопросы по статье Р. Терентьева «Транзисторный УКВ блок» («Радио», 1971, № 2).

Каковы чувствительность блока со входа, напряжение на выходе и выходное сопротивление?

Чувствительность со входа составляет приблизительно 500 *мкв*, напряжение звуковой частоты на выходе блока — 0,25 *в*, выходное сопротивление — примерно 1000 *ом*.

Как обеспечивается индуктивная связь между катушками L_2 и L_5, учитывая, что на монтажной плате эти катушки расположены относительно далеко друг от друга?

Катушки L_2 и L_5 на монтажной плате расположены на расстоянии 30 *мм* друг от друга, что обеспечивает необходимый коэффициент связи между ними.

От какого витка сделаны отводы в катушках L_1 и L_5?

В катушке L_1 отвод сделан от 1-го витка, а в катушке L_5 — от 5-го витка, считая от заземленного конца.

На каком сердечнике намотаны катушки L_3 и L_4 и трансформатор $Тр_1$?

Катушки L_3, L_4 и трансформатор $Тр_1$ намотаны на ферритовых кольцах марки 600НН с внешним диаметром 10, внутренним диаметром и высотой 6 *мм*.

Какими транзисторами можно заменить рекомендованные автором транзисторы и диоды?

В качестве $Т_1$ и $Т_4$ можно применить любые транзисторы из серии ГТ313. В качестве $Т_2$ можно использовать любые высокочастотные транзисторы с граничной частотой f_α не менее 70 *Мгц*; $Т_3$, $Т_5$—$Т_8$ — с граничной частотой не менее 250 *кгц* и $Т_{10}$—$Т_{12}$ — любые низкочастотные германиевые транзисторы.

Вместо МП113 ($Т_9$) можно применить любые кремниевые *n-p-n* транзисторы с f_α не менее 2 *Мгц*.

В качестве $Д_1$ и $Д_3$ можно применить варикапы серии Д901 с любым буквенным индексом. Диод $Д_{18}$ ($Д_2$) можно заменить Д10, Д20, Д310, Д311 и другими диодами, работающими на частотах до 100 *Мгц*. Вместо Д104 ($Д_4$, $Д_5$) можно применить диоды Д105, Д106, Д219А, Д220, Д223 и другие точечные кремниевые диоды.

В качестве стабилитрона $Д_9$ можно применить не только Д814Г, но и любой другой опорный диод на напряжение от 8 до 14 *в* (Д808—Д813, Д814А, Б, В и др.). Диоды Д220 в выпрямителе ($Д_{10}$—$Д_{13}$) можно заменить Д206—Д211, Д217, Д226Б—Г, Д12—Д14 и другими диодами с обратным напряжением не менее 50 *в* и прямым током не менее 20 *ма*.

Каковы основные характеристики пьезокерамических фильтров типа

ПФ1П-011, ПФ1П-012 и ПФ1П-013? Можно ли применять их в любительских приемниках?

Пьезокерамические фильтры ПФ1П-011 — ПФ1П-013 предназначены для установки в тракте промежуточной частоты транзисторных приемников. Так же, как и известные радиолюбителям пьезокерамические фильтры типа ПФ1П-1 и ПФ1П-2, они состоят из нескольких дисковых резонаторов. Отличие заключается в том, что в новых фильтрах таких дисков меньше и расположены они не в одной плоскости, а один за другим, образуя цилиндр. Вследствие этого геометрические размеры фильтров ПФ1П-011—ПФ1П-013 значительно меньше, чем у ПФ1П-1 и ПФ1П-2, а избирательность хуже. Основные характеристики новых фильтров приведены в таблице.

Параметры	ПФ1П-011	ПФ1П-012	ПФ1П-013
Средняя частота полосы пропускания, *кгц*	465±2	465±2	465±2
Ширина полосы пропускания на уровне 6 *дб*, *кгц*, не более	7,0—10,5	7,0—10,5	9,5—13,5
Неравномерность затухания в полосе пропускания, *дб*, не более	1	2	1
Затухание в полосе пропускания, *дб*, не более	4,5	8,5	4,5
Избирательность по соседнему каналу, *дб*, не менее	12	22	9
Согласующие сопротивления, *ком*:			
со стороны входа	2	2	2
со стороны выхода	1	1	1
Размеры, *мм*:			
диаметр	8,5	8,5	8,5
длина	9	19	9
Вес, *г*, не более	2,5	5,0	2,5

Как видно из таблицы, новые фильтры различаются между собой лишь избирательностью по соседнему каналу и полосой пропускаемых частот. Наибольшую полосу пропускания (9,5—13,5 *кгц*) и наименьшую избирательность (не менее 9 *дб*) имеет фильтр ПФ1П-013, а наибольшую избирательность (не менее 22 *дб*) — фильтр ПФ1П-012, но у этого фильтра затухание в полосе пропускания почти вдвое выше, чем у остальных фильтров. Это объясняется тем, что ПФ1П-012 представляет собой последовательное соединение двух фильтров, аналогичных ПФ1П-011 и ПФ1П-013, поэтому его длина вдвое больше, чем длина других фильтров.

Применение новых пьезокерамических фильтров ПЧ в любительских приемниках позволяет существенно улучшить их избирательность без увеличения габаритов. Основные схемы включения пьезокерамических фильтров описаны в статье «Пьезокерамические фильтры в любительских приемниках» («Радио», 1971, № 8).

Ответы на вопросы по статье «Модернизированный прибор для проверки кинескопов» («Радио», 1971, № 2).

Можно ли в приборе вместо микроамперметра М24 применить индикатор другого типа?

Можно, но в этом случае необходимо заново пересчитать шунты с учетом сопротивления рамки используемого прибора. Для этого лучше воспользоваться расчетными данными, приведенными в книге Г. П. Шкурина «Справочник по электроизмерительным и радиоизмерительным приборам», Воениздат, 1955, стр. 488.

Правильно ли указано на схеме прибора сопротивление проволочного резистора R_1 (30 *ком*)?

Правильно. При необходимости проволочный резистор можно заменить несколькими соединенными параллельно двухваттными резисторами МЛТ с общим сопротивлением 30 *ком*.

Каково назначение переменного резистора R_{12}?

Резистор R_{12} выполняет роль корректора в усилителе постоянного тока. На переднюю панель его ось не выводится.

Можно ли вместо лампы 6Н16Б применить другую лампу?

В качестве $Л_1$ можно использовать и другую лампу, например, 6Н2П, 6Н3П и другие, но в этом случае нужно будет подобрать сопротивление резистора R_{14}.

Каковы размеры прибора?

Внешние размеры прибора 270×133×120 *мм*.

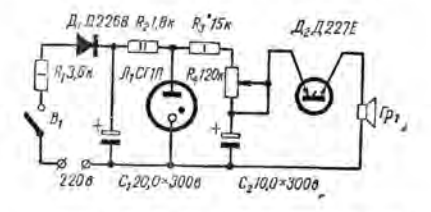
В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам П. Орлова (Батуми), В. Покогова (Хабаровский край), Б. Акилова (Карагандинская область), И. Фалеева (Киев), П. Пихлака (Таллин), А. Ольховского (Москва), А. Сухомлина (Донецкая область), В. Кощутского (Ровно) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: В. Иванов, Ю. Солнцев, В. Касьянов, Р. Терентьев, В. Васильев, М. Герасимович.

ОБМЕН ОПЫТОМ

БЕСКОНТАКТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТРОНОМ

Принципиальная схема бесконтактного электронного метронома изображена на рисунке.

Основным элементом метронома является релаксационный генератор на четырехслойном (*p-n-p-n*) управляемом диоде $Д_2$, работающем в ключевом режиме (принцип работы описан в «Радио», 1965, № 2 и 1963, № 6). В этом режиме диод $Д_2$ открывается при прямом напряжении 80—100 *в*. Открывание происходит примерно за 10 *мксек*, что вызывает большой разрядный ток конденсатора C_2 через катушку громкоговорителя, включенного последовательно с диодом. В этот момент в громкоговорителе слышен громкий щелчок. Затем в течение времени заряда



конденсатора C_2 до напряжения открывания следует пауза.

Наибольшая частота устанавливается подбором сопротивления резистора R_3 (при замкнутом накоротко R_4), а минимальная — сопротивлением резистора R_4 и емкостью конденсатора C_2. При указанных на схеме номиналах деталей переменный резистор R_4 регулирует частоту ударов от 24 до 240 в минуту.

Применение стабилизатора напряжения (СГ1П или СГ4С) делает работу метронома практически независящей от колебаний напряжения в сети.

Метроном легко размещается в корпусе абонентского трансляционного громкоговорителя, при этом используется и сам громкоговоритель.

С. ЦУКАНОВ

г. Кимовск



На первой странице обложки. Отличник боевой и политической подготовки гвардии рядовой В. Жеронкин на полевых занятиях.

Фото Е. КАМЕНЕВА

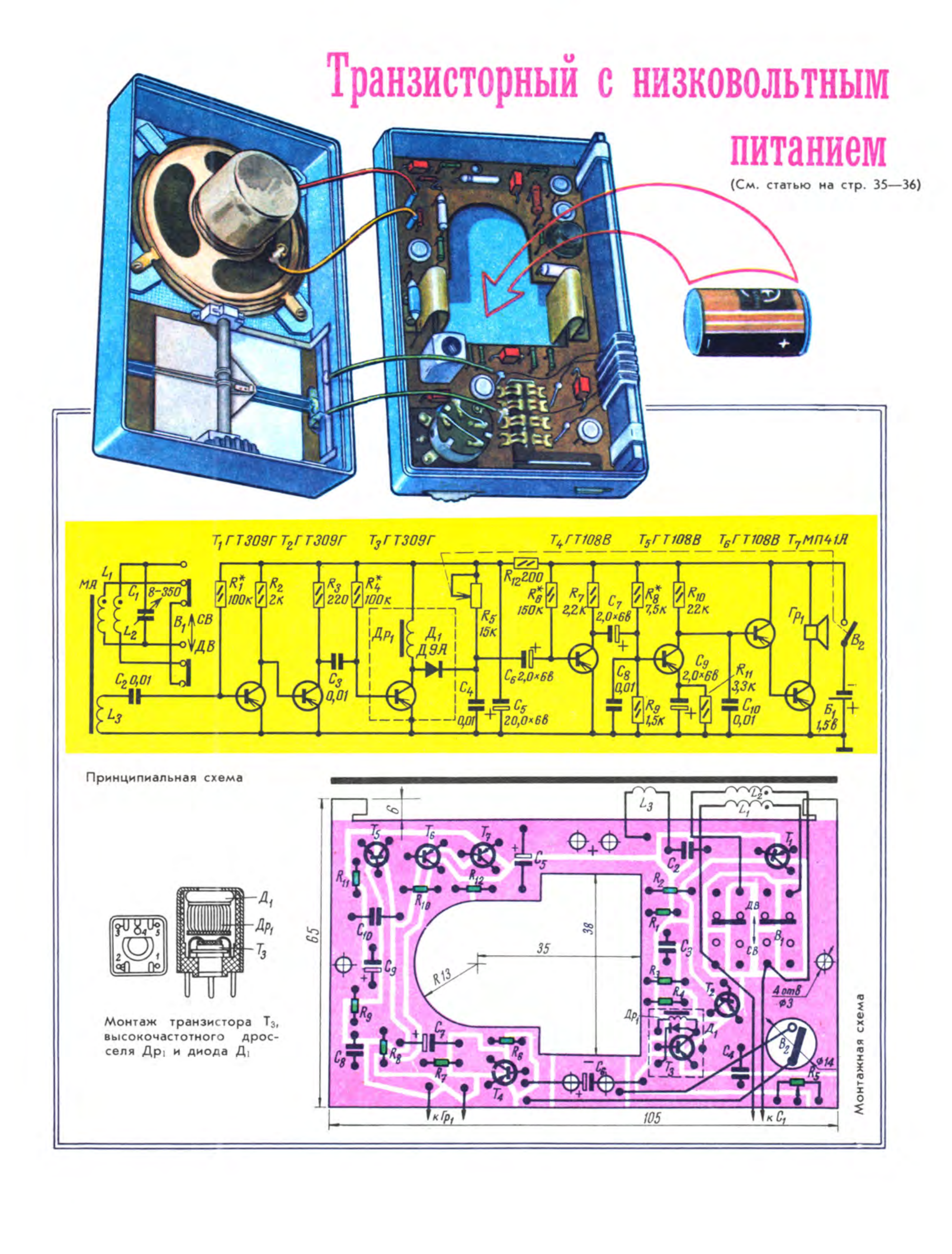
Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г81549. Сдано в производство 22/XI 1971 г. Подписано к печати 4/1 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84\times108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2505. Тираж 650 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28

Транзисторный с низковольтным питанием

(См. статью на стр. 35—36)



Принципиальная схема

Монтаж транзистора T_3, высокочастотного дросселя $Др_1$ и диода $Д_1$

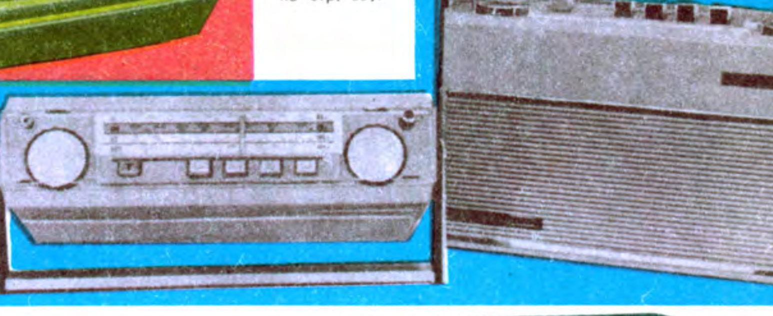
ПОКАЗЫВАЕТ РУМЫНИЯ

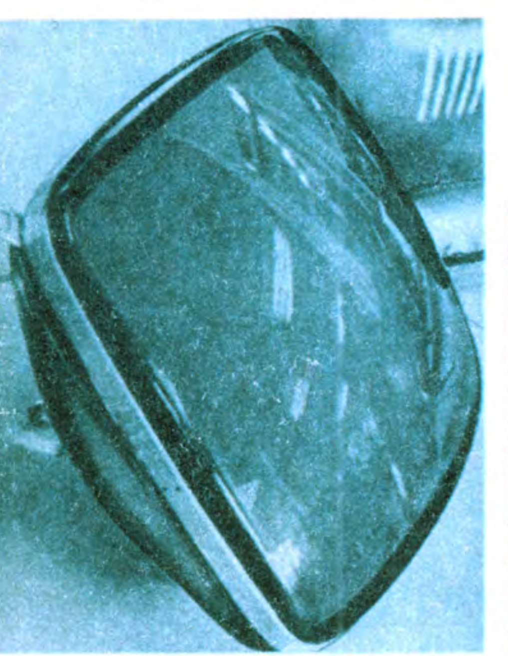
Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

1. Счетная машина «Феликс СЕ-30»

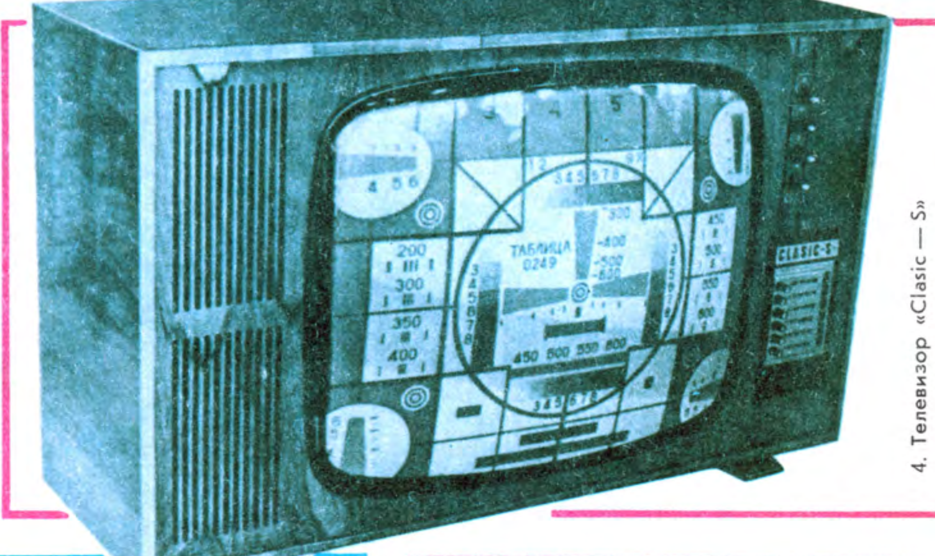
2. Транзисторный радиоприемник «Neptun»

(См. статью на стр. 55).





3. Кинескоп размером по диагонали 65 см и углом отклонения луча 110°



4. Телевизор «Clasic — S»

5. Всеволновый ламповый приемник «Eforie»



6. Транзисторный радиоприемник «Overseas»